



**SÜTE FARKLI ORANLARDA  
BÖĞÜRTLEN, YABAN MERSİNİ  
VE ÇİLEK PULPU KATILARAK YAPILAN  
MEYVELİ DONDURMALARIN KALİTESİ**

**Gencay UĞURLU**

**Yüksek Lisans Tezi  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR**

**2018**

**Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SÜTE FARKLI ORANLARDA BÖĞÜRTLEN, YABAN MERSİNİ  
VE ÇİLEK PULPU KATILARAK YAPILAN MEYVELİ  
DONDURMALARIN KALİTESİ**

**Gencay UĞURLU**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM  
2018**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

SÜTE FARKLI ORANLARDA BÖĞÜRTLEN, YABAN MERSİNİ VE ÇİLEK  
PULPU KATILARAK YAPILAN MEYVELİ DONDURMALARIN KALİTESİ

Prof. Dr. Salih Özdemir danışmanlığında, Gencay UĞURLU tarafından hazırlanan bu çalışma 13.../06.../2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı – Gıda Mühendisliği Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği/~~oy çokluğu~~ (3./3) ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. İhsan BAKIRCI

İmza :

Üye: Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

İmza :

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Filiz Yangılar

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 21.../06.../2018 tarih ve 25.../.../33 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN v.  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### SÜTE FARKLI ORANLARDA BÖĞÜRTLEN, YABAN MERSİNİ VE ÇİLEK PULPU KATILARAK YAPILAN MEYVELİ DONDURMALARIN KALİTESİ

Gencay UĞURLU

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

Bu çalışmada kontrol dondurma örneği ile birlikte, süte 3 farklı meyveden (böğürtlen, yaban mersini ve çilek) 2 farklı oranda (%7,5 ve %15) ilave edilerek 6 meyveli dondurma örneği yapılmıştır. Kontrol örneğinin pH'sı 6,43 ile 6,71 arasında yüksek düzeyde bulunurken, meyve ilaveli dondurma örneklerinin pH'sı 5,58 ile 6,41 arasında değişmiştir. %15 böğürtlen ilave edilen örneklerin pH'sı diğer örneklerden önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) düşük bulunmuştur. Buna karşılık %15 böğürtlen ilave edilen dondurma örneklerinin asitlikleri diğer örneklerden daha yüksek çıkmıştır. Dondurma örneklerinde tüm kayma hızlarında dondurmaya %15 meyve ilavesi viskoziteyi önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) artırmıştır. Yaban mersini ve böğürtlen ilaveli dondurma örneklerinin viskozitesi, kontrol örneğinden daha yüksek bulunurken, çilek ilaveli örneklerin viskozite değeri kontrolden önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) düşük bulunmuştur. Dondurma örneklerinin ilk damlama zamanı 26,16 dakika ile 34,56 dakika arasında değişmiştir. Dondurmaya uygulanan muhafaza sürelerinin ilk damlama zamanı üzerine etkisi önemsizdir ( $p>0,05$ ). Kontrol örneklerinin ilk damlama zamanı meyveli dondurma örneklerinden önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) düşük bulunmuştur. Dondurma örneklerinin hacim artış oranı %29,10 ile %32,60 arasında değişmiştir. Meyveli dondurma örnekleri hacim artışı sade dondurmalarından daha düşük bulunmuştur. Dondurma örneklerinin tam erime süresi en düşük çilekli örneklerde (76,13 dakika) bulunurken, en yüksek erime süresi kontrol örneklerinde (87,46 dakika) belirlenmiştir. Panelistler %15 böğürtlen meyve pulpu eklenen dondurma örneklerini daha çok beğenmişlerdir.

**2018, 53 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Meyveli Dondurma, hacim artışı, duyuşsal özellik, yaban mersini, çilek, böğürtlen

## ABSTRACT

Master Thesis

### THE QUALITY OF SAMPLES OF FRUIT ICE CREAM ADDED BLUEBERRY RASPBERRY AND STRAWBERRY AT DIFFERENT RATIOS

Gencay UĞURLU

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

In this study, it was made plain ice cream(control) and fruit ice cream with 3 different fruits(blueberry,raspberry and strawberry) and 2 concentrations of fruits (%7.5 and %15). As the pH of plain ice cream was found at between 6.43 and 6.71, the pH of samples added fruits changed at between 5,58 and 6,41. It was found that the pH of samples added the raspberry was lower at significant level ( $p<0.01$ ) than that of other samples. The highest acidity was found at samples added raspberry at %15 ratios. The fruits adding at %15 ratio was increased the viscosity of all samples at significant level ( $p<0.01$ ). As the viscosity of samples of blueberry and raspberry were higher than control samples, but the viscosity of samples with strawberry were lower at significant level ( $p<0.01$ ) than that of control. The first dropping times of ice cream samples were between 26.16 min and 34.56 min, The first dropping times of samples in different storage times weren't changed at significant level ( $p>0,05$ ). The first dropping times of samples of fruit ice cream were longer than that of control,. The overrun ratio of samples changed from 29.10 % to 32.60 % . The overrun ratio of fruit ice creams were lower than that of plain samples. The lowest melting times (76.13 min.) found at samples added strawberry, The longest melting time (87,46 min.) was determined at control samples. Panelists preferred the samples of ice cream added raspberry to others.

**2018, 53 pages**

**Keywords:** Fruit ice cream, overrun, organoleptic properties, blueberry, strawberry, raspberry

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisansa başlayınca tanıdığım hayatım boyunca sonsuz saygı duyacağım engin tecrübe ve birikimiyle bana yol gösteren ayrıca tez çalışmamda pes ettiğim her anda yardım elini uzatıp destek ve yardımını esirgemeyen, lisans hayatım boyunca anlatılan profesör modeline yıkan Sayın Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR'e

Yüksek Lisans Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR'i danışmanım olarak önerdiği ve kendisi ile tanışmamda vesile olduğu, her zaman bana gerekli bilgi ve doğru yönlendirmeyi yaptığı için Sayın Dr. Öğr. Üyesi Filiz YANGILAR'a

Tanıdığım günden bu güne hemen her konuda iyi niyetli yaklaşımı ile bilgi, birikim ve deneyimini esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cihat ÖZDEMİR'e

Hayatımın ilk yirmi üç senesinde tüm dertlerimi, başlarına açtığım dertleri tüm varlığı ile göğüsleyen babam Öztürk UĞURLU, annem Nezahat UĞURLU ve canım kardeşlerime,

Maddi ve manevi desteklerinden dolayı abim Aykut UĞURLU' ya ve dostlarım Hüsnü ÇİNİGÖZ, Enes UÇAR, Gökhan GÜNDOĞDU'ya

Bu dünyanın yaşanılacak bir yer olduğunu bana tekrardan gösteren manevi desteğini hiç esirgemeyen en değerlim, nişanlım, en iyi arkadaşım, en iyi dostum Meryem ADA'ya  
Tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunarım.

**Gencay UĞURLU**

**Haziran, 2018**

## İÇİNDEKİLER

|   |           |
|---|-----------|
| ÖZET.....   | i         |
| ABSTRACT .....  | ii        |
| TEŞEKKÜR.....   | iii       |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....  | vi        |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....  | vii       |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....   | ix        |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3. MATERYAL ve METOT .....</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1. Materyal.....  | 8         |
| 3.2. Metot .....  | 8         |
| 3.2.1.Meyveli dondurma örneklerin hazırlanması.....                                       | 8         |
| 3.2.2. Süt, krema, süttozu ve meyvelerde yapılan analizler .....                          | 9         |
| 3.2.3. Deneme dondurma örneklerinde yapılacak fiziksel ve kimyasal analizler .....        | 10        |
| 3.2.3.a. pH analizleri .....  | 10        |
| 3.2.3.b. Titrasyon asitliği analizi .....   | 10        |
| 3.2.3.c. Kurumadde oranı .....  | 11        |
| 3.2.3.d. Hacim artışı .....   | 11        |
| 3.2.3.e. İlk damlama süresinin belirlenmesi .....   | 11        |
| 3.2.3.f. Viskozite tayini .....   | 11        |
| 3.2.3.g. İstatistiksel analizler .....  | 12        |
| <b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....</b>   | <b>14</b> |
| 4.1. Dondurma Üretiminde Kullanılan Süt, Krema, Süttozu ve Meyve Analiz<br>Sonuçları..... | 14        |
| 4.2. Dondurma Örneklerinin Analiz Sonuçları .....   | 17        |
| 4.2.1. Dondurma örneklerinin pH analiz sonuçları .....                                    | 17        |
| 4.2.2. Dondurma örneklerinin titrasyon asitlik sonuçları .....                            | 21        |
| 4.2.3. Dondurma örneklerinde kurumadde analiz sonuçları .....                             | 24        |
| 4.2.4. Dondurma örneklerinin ilk damlama zamanına ait analiz sonuçları.....               | 26        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2.5. Dondurma örneklerinin tam erime sürelerine ait analiz sonuçları .....                       | 29        |
| 4.2.6. Dondurma örneklerinin hacim artışı analiz sonuçları .....                                   | 33        |
| 4.2.7. Dondurma örneklerinin viskozite sonuçları .....   | 36        |
| 4.2.8. Dondurma örneklerinde duysal analiz sonuçları .....   | 39        |
| 4.2.8.a. Dondurma örneklerinde renk ve görünüş verilerinin değerlendirilmesi .....                 | 40        |
| 4.2.8.b. Dondurma örneklerinde tekstür verilerinin değerlendirilmesi .....                         | 41        |
| 4.2.8.c. Dondurma örneklerine ait lezzet verilerinin değerlendirilmesi .....                       | 42        |
| 4.2.8.d. Dondurma örneklerine ait tatlılık derecesi verilerinin değerlendirilmesi.....             | 44        |
| 4.2.8.e. Dondurma örneklerine ait sakızimsılık verilerinin değerlendirilmesi .....                 | 45        |
| 4.2.8.f. Dondurma örneklerine ait genel kabul edilebilirlik verilerinin<br>değerlendirilmesi ..... | 47        |
| <b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>   | <b>49</b> |
| KAYNAKLAR .....  | 51        |
| ÖZGEÇMİŞ .....   | 54        |



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| %   | Yüzde                      |
| °C  | Santigrat derece           |
| cP  | sentipoiz                  |
| dak | dakika                     |
| g   | gram                       |
| kg  | kilogram                   |
| KM  | kurumadde                  |
| ns  | istatistiki olarak önemsiz |
| rpm | dakikadaki devir sayısı    |
| TGK | Türk Gıda Kodeksi          |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3.1. Deneme dondurma örneklerinin üretim akış şeması .....  | 9  |
| Şekil 4.1. Yaban mersini ilaveli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi .....  | 19 |
| Şekil 4.2. Böğürtlenli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi.....   | 19 |
| Şekil 4.3. Çilekli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi .....  | 20 |
| Şekil 4.4. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre pH değerine ait değişim.....            | 20 |
| Şekil 4.5. Yaban Mersini ilaveli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi .....                                  | 22 |
| Şekil 4.6. Böğürtlenli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi.....   | 22 |
| Şekil 4.7. Çilekli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi .....  | 23 |
| Şekil 4.8. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre SH değerine ait değişim .....           | 23 |
| Şekil 4.9. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi.....   | 25 |
| Şekil 4.10. Böğürtlenli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi .....  | 25 |
| Şekil 4.11. Çilekli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi.....   | 26 |
| Şekil 4.12. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre kurumadde oranına ait değişim .....    | 26 |
| Şekil 4.13. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanı değişimi.....   | 28 |
| Şekil 4.14. Böğürtlenli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanının değişimi .....  | 28 |
| Şekil 4.15. Çilekli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanının değişimi.....   | 29 |
| Şekil 4.16. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre ilk damlama zamanına ait değişim ..... | 29 |
| Şekil 4.17. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi .....   | 31 |
| Şekil 4.18. Böğürtlenli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi .....  | 31 |
| Şekil 4.19. Çilekli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi .....  | 32 |
| Şekil 4.20. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre tam erime zamanına ait değişim.....    | 32 |
| Şekil 4.21. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi .....   | 34 |
| Şekil 4.22. Böğürtlenli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi.....   | 35 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Şekil 4.23.</b> Çilekli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi .....  | 35 |
| <b>Şekil 4.24.</b> Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre hacim artış oranına ait değişim..... | 36 |
| <b>Şekil 4.25.</b> Yaban Mersini ilaveli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi.....  | 38 |
| <b>Şekil 4.26.</b> Böğürtlenli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi .....   | 38 |
| <b>Şekil 4.27.</b> Çilekli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi.....  | 39 |
| <b>Şekil 4.28.</b> Dondurma örneklerinin renk ve görünüş panel testi sonuçları.....  | 41 |
| <b>Şekil 4.29.</b> Dondurma örneklerinin tekstür özelliği panel testi sonuçları.....   | 42 |
| <b>Şekil 4.30.</b> Dondurma örneklerinin lezzet özelliği panel testi sonuçları .....   | 44 |
| <b>Şekil 4.31.</b> Dondurma örneklerinin tatlılık derecesi panel testi sonuçları .....   | 45 |
| <b>Şekil 4.32.</b> Dondurma örneklerinin sakızimsılık panel testi sonuçları .....  | 46 |
| <b>Şekil 4.33.</b> Dondurma örneklerinin genel kabul edilebilirlik panel testi sonuçları .....   | 48 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Çizelge 1.1. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği.....   | 2  |
| Çizelge 3.1. Meyveli dondurmalarına ait panel formu .....  | 12 |
| Çizelge 4.1. Dondurma örneklerinin yapımında kullanılan süt, krema, süttozu ve meyvelere ait bazı analiz sonuçları ..... | 14 |
| Çizelge 4.2. Dondurma örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları .....                                   | 15 |
| Çizelge 4.3. p değeri önemsiz çıkan anova testi ve normal dağılım durumunu gösteren homojenlik testi verileri .....      | 16 |
| Çizelge 4.4. Dondurma örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları.....             | 17 |
| Çizelge 4.5. Dondurma denemelerinde pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....                    | 18 |
| Çizelge 4.6. Dondurma denemelerinde titrasyon asitliğine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....              | 21 |
| Çizelge 4.7. Dondurma denemelerinde kurumadde oranına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....                 | 24 |
| Çizelge 4.8. Dondurma örneklerinin ilk damlama süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....               | 27 |
| Çizelge 4.9. Dondurma örneklerinin tam erime zamanına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....                 | 30 |
| Çizelge 4.10. Dondurma denemelerinde hacim artışı oranına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .....            | 33 |
| Çizelge 4.11. Dondurma örneklerinin viskozite sonuçları (cP).....  | 36 |
| Çizelge 4.12. Dondurma örneklerinin viskozite ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .....         | 37 |
| Çizelge 4.13. Dondurma örneklerinin duyu analizi sonuçları .....   | 39 |
| Çizelge 4.14. Renk ve görünüş değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları tespit .....           | 40 |
| Çizelge 4.15. Lezzet değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .....                           | 43 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Çizelge 4.16.</b> Tatlılık derecesi değerleri Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .....            | 44 |
| <b>Çizelge 4.17.</b> Sakızimsılık değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... | 46 |
| <b>Çizelge 4.18.</b> Genel kabul edilebilirlik Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .....              | 47 |



## 1. GİRİŞ

Sağlığın sürdürülebilirliği açısından besin maddeleri yeterli ve düzenli bir şekilde tüketilmelidir. Bundan dolayı özellikle son yıllarda fonksiyonel gıdalara olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır (Turgut ve Çakmakçı 2009). Fonksiyonel gıda terimi sağlıklı yaşama verilen önemin artmasıyla birlikte hayatımıza yerleşmeye başlamıştır. Gıdalar büyüme, gelişme ve yaşamın sürdürülebilmesi için gereken besin maddelerini yeterli ve dengeli düzeylerde içeren besin öğelerine sahiptirler. Son on yılı göz önüne aldığımızda fonksiyonel gıdaların doğal üretilmesinde hassasiyet gösterildiği ve ‘günümüz ile geleceğin gıdası sloganı’ olarak yerini aldığı görülmektedir. Fonksiyonel gıdalar içerisinde süt ürünleri tüketiciler için içerdiği besinsel faktörler açısından ayrı bir öneme sahiptir.

Süt hamile kadınlarda, emziren annelerin beslenmesi, gençler ve gelişim sürecindeki çocuklar için büyük öneme sahiptir. En iyi içme sütü olarak değerlendirilen süt, hacimli olması erken bozulan bir yapıya sahip olması ve nakledilmesinin zor olması gibi sebeplerden dolayı raf ömrü daha uzun ürünlere işlenerek muhafaza edilmek zorunda kalmıştır. Dondurma ağızda kalan lezzeti ve ferahlatıcı etkileri ile işlenmiş süt ürünleri arasında önemli bir yere sahip olmuştur (Çeliker 2008).

Sütün yağsız kurumaddesi, şeker, yağ, emülgatör ile stabilizatör bazen renk ve aroma maddeleri kurutulmuş ya da taze yumurtanın sarısı eklenip pastörizasyon sonrası elde edilen miksin dondurulmasıyla oluşan kompleks fiziko-kimyasal sistemdeki süt ürününe dondurma denir. Türk Gıda Kodeksi’ne göre içinde tat ve çeşidine göre süt ve süt ürünlerini şeker, içilebilir su, izin verilen katkı maddelerini, yumurta, yumurta ürünleri, salep, çeşni ve aroma maddeleri gibi bileşenleri içeren karışım pastörizasyondan sonra uygun tekniğe göre işlenerek dondurulması ile üretilen yumuşak halde ya da sertleştikten sonra tüketime sunulan ürünü dondurma olarak tanımlamaktadır. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği’ndeki (Tebliğ No: 2004/45) dondurma bileşimine ait değerler Çizelge1’de gösterilmektedir (Anonim 2004).

**Çizelge 1.1.** Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45)

| Ürün Grupları                            | Özellik                        |                        |                                |                                      |
|--|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|  | Toplam Kurumadde (Ağırlıkça %) | Süt Yağı (Ağırlıkça %) | Yağsız Kurumadde (Ağırlıkça %) | Yağsız Süt Kurumaddesi (Ağırlıkça %) |
| Yarım Yağlı Dondurma (En Az)             | 31                             | 3                      | 28                             | 10                                   |
| Yağlı Dondurma (En Az)                   | 36                             | 8                      | 28                             | 10                                   |
| Tam Yağlı Dondurmada (En Az)             | 40                             | 12                     | 28                             | 10                                   |
| Yağlı Maraş Dondurması (En Az)           | 32                             | 4                      | 28                             | 8                                    |
| Yarım Yağlı Maraş Dondurması (En Az)     | 30                             | 2                      | 28                             | 8                                    |
| Yağlı Maraş Usulü Dondurması (En Az)     | 32                             | 4                      | 28                             | 8                                    |
| Yarım Yağlı Maraş Usulü Dondurma (En Az) | 30                             | 2                      | 28                             | 8                                    |

TS 4265'e göre dondurma; içerdiği süt yağı miktarına göre tam yağlı, yağlı ve yarım yağlı olmak üzere üç, yapısında çeşni maddesi bulundurup bulundurmamasına göre de sade ve çeşnili olmak üzere iki çeşit olarak belirtilmiştir (Anonim 2013).

Dengeli ve sağlıklı bir beslenme programı, özellikle çocuklarda oluşan enerji açığı ve kalsiyum ihtiyacı için haftada 1 - 2 kez dondurma tüketilmesi önerilmektedir. Dondurmada karbonhidrat, protein, yağdan başka B1, B2, B6, B12, C grubu, A, D, E, K, vitaminleriyle çinko, potasyum, sodyum, fosfor, magnezyum ve demir minerallerini

bulundurur. Tüm esansiyel amino asitleri yapısında bulunduran, dondurma süt proteinlerinin biyolojik değeri yüksek bir üründür (Akın 2009). Dondurmada sütün yapısındaki maddeler daha konsantre bir şekilde bulunurken, katkı maddeleri ile zenginleştirilmesiyle besleyici değeri süttten daha fazladır (Konar ve Akın 1992). Dondurmanın yapısında süte göre %12 ile 16 oranında daha fazla protein, 3-4 kat yağ bulunur. Bunun dışında yumurta, şeker, şekerleme, fındık ve meyve gibi zenginleştirme ürünleri dondurmanın besinsel değerini artırmak için kullanılır (Kesenkaş vd 2013). Dondurmaya özgü tadın oluşmasında ve yağda çözünen aroma maddelerini aktifleştirmesinde süt yağının etkisi tartışılmazdır (Akın 2009). Ayrıca süt yağı dondurma tekstürünün, gelişmesi ve yağlılığın algılanması için diğer bileşenlerle etkileşime girer. Şeker ucuz bir kurumadde kaynağı olması, yağlılığı dengelemesi, ürüne tatlılık vermesi ve dondurmanın yapısını düzenlemesi ile üretime giren diğer bir bileşeni oluşturmaktadır (Akın 2009). Tüketicinin isteğine ve yağ oranına bağlı olarak dondurma bileşenlerinin % 11- 18' ini oluştururken en çok mono ve disakkarit olan şekerler tercih edilmektedir (Karaman 2011).

Tüketicinin ilgi ve beğenisini meyve ve meyve sosları kullanılarak üretilen meyveli dondurmalar çekmektedir. Bugün, piyasada çok çeşitli çeşnili dondurma raflarda görülmektedir. Meyveli dondurma öne çıkan gruplardan bir tanesidir. Günümüzde meyveli dondurma üretiminde farklı meyveler kullanılmaktadır. Besinsel içeriği zengin olan dondurma ticari olarak C vitamini, doğal antioksidanlar, polifenoller ve renk maddelerince zengin değildir. Bu durum, dondurmanın bu maddelere sahip ve son derece sağlığa faydalı doğal bileşenler ilave edilerek zenginleştirilmesi düşünülmektedir (SunWaterhouse *et al.* 2013).

Üzümsü meyveler (çilek, böğürtlen, yaban mersini) yabani olarak orman ve tarla kenarlarında genellikle çit bitkisi olarak bulunmaktadır. Üzümsü meyvelerin farklı türleri, yumuşak ve sert çekirdekli meyvelerden daha sonra, 16. yüzyılın sonlarına doğru görülmektedir. Günümüzde Avrupa'da oldukça yaygın yetiştirilmektedir. Ülkemizde çilek dışındaki üzüksü meyvelerin kültürü daha yenidir (Çevik 2003). Yaban mersini, (*Myrtillus*) Kuzey Amerika'da yetişen ve ticari öneme sahip bir üzüksü



meyvedir (Çelik 2006). Ülkemizde yaban mersini genel olarak Ardahan, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, İstanbul, Bursa ve İznik'te yetişmektedir. Yaban mersininin insan sağlığı ve beslenmesi üzerine yararları dünya çapında bilimsel dergi ve araştırma makalelerinde yayınlanmıştır (Cabrita *et al.* 2000; Pottera *et al.* 2006). Taze olarak tüketilince kanı temizlediği buna rağmen kalori ve sodyum içeriğinin düşük olduğu belirtilmektedir. Kan şekerini ve kolesterolü düşürüp, bağırsak metabolizmasını düzenlediği, damar sertliği oluşumunu engellediği bildirilmiştir. Tüm üzüksü meyvelerde kansere karşı savaşan ellagic asit düzeylerinin yüksek olduğu bilinmektedir (Çelik 2005, Häkkinen vd. 2000). Yaban mersini kuvvetli bir antikanserojen, antimutajenik etkiye sahip olan ellagic asit açısından önemli bir yere sahiptir. Ayrıca en fazla antioksidan özelliğe sahip olan meyvelerden birisidir. Alzheimer Hastalığının önlenmesi üzerine önemli derecede etkisi olduğu vurgulanmıştır (Çelik 2006). Üzümsü meyveler aksorbik asit, antosiyonin, flavonid ile fenolik maddece zengin içeriğe sahiptir (Tosun ve Artık 1998). Üzümsü meyvelerin birçoğu 250 kadar tür içeren *Rubus genus* familyasına içinde yer alırken, bu grupta yer alan yaban mersini, ve böğürtlen kendilerine özgü, çekici renk, tat, aroma, yapı ve kokusu ile taze tüketim yanı sıra gıda endüstrisinde dondurma üretiminde de kullanılmaktadır. Demir (2002) tarafından yürütülen bir araştırmada böğürtlenin C vitamini kaynağı ve mineral madde içeriği bakımından zengin olduğunu, Pehlivan ve Güteryüz (2004) ise bu üzüksü meyvelerdeki bazı pigmentler, fenoller, flavonlar, flavonoidler, vitaminler ve liflerinin miktarının diğer meyvelere göre çok daha yüksek olduğunu bildirilmiştir. Vücuda yüksek miktarda alınan flavonoidler, gastrointestinal sistemin üst kısmından sindirilemeden kolona ulaşır ve yüksek antioksidan aktiviteye sahip olurlar böylece kronik kalp hastalıkları riskini azaltırlar.

Böğürtlen lif miktarının muz, armut ve elma gibi meyvelerden fazla olduğu belirtilmektedir. Kolon kanseri ve kalp hastalıklarına karşı lifli gıda tüketimi koruyucu bir etkiye sahiptir. Böğürtlende doymuş yağlar, kolesterol, kalori ve sodyum oranı oldukça düşüktür (Yıldız 2017). Pehlivan ve Güteryüz (2004) üzüksü meyvelerin gıda hazırlama aşamalarında sağlığa yararlı bileşenlerinin tahrip olmadığını bildirmiştir.

Bu tez çalışmasında dondurma üretiminde yaban mersini, çilek ve böğürtlen kullanılarak dondurma üretilmiş ve kalite parametreleri araştırılmıştır. Dondurmanın sağlığa olan faydaları arttırılmaya çalışılmış ve çeşitli fonksiyonel özellikler kazandırılarak tercih edilebilirliği artmış bir ürün elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada ayrıca kullanılacak olan üzüksü meyvelerden dondurmaya ilave edilecek uygun miktarın belirlenmesi hedeflenmiştir.



## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Hague *et al.* (1981), sabit oranlı yağ, yağsız süt tozu kurumaddesi, sakkaroz ve stabilizatör içeren miks ile 33 farklı aroma ile yapılan yoğurtlu dondurma denemelerinin duyusal sonuçlarına göre en çok beğenilen şeftali aromalı yoğurt dondurması olduğunu bildirmiştir. Sırasıyla sade, vişne ve çilek aromalarının takip ettiğini ifade etmiştir.

Dölek (2012), kapsüllenmiş yaban mersinin ekstraktının dondurmanın duyusal, fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisini belirlemiştir. Yaban mersini ekstraktının pH, titrasyon asitliği, hacim artışı, viskozite, toplam kurumadde, ilk damlama ve tam erime üzerinde önemli düzeyde etkili olduğunu bildirmiştir.

Şimşek (2016), yaptığı çalışmada gobdin kullanılarak daha az şeker ilaveli, besin değeri daha yüksek olan probiyotik fonksiyonel dondurma üretmiştir. Gobdinin genel olarak viskoziteyi düşürdüğü ve gobdin oranı arttıkça hacim artış yüzdesinin de arttığını bildirmiştir.

Çeliker (2008), alıç meyvesinden elde ettiği pekmezleri dondurmalara %10 ve %15 oranında ilave etmiş ve bu dondurmaların duyusal, fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. En çok beğenilen dondurmanın %10 pekmez ilaveli dondurmaya ait olduğunu ve alıç meyvesinin hacim artışını artırdığını tespit etmiştir.

Özcan ve Kurdal (1997), Bursa'da vişneli, çilekli ve limonlu dondurmaları incelenmişlerdir. Araştırma sonucunda meyve çeşidi ve miktarının kurumadde oranını etkilediği belirlenmiştir.

Güven ve Karaca (2002), çeşitli şeker oranı (%18, 20 ve 22) ve çilek konsantresi (%15, 20 ve 25) içeren yoğurtlardan üretilen dondurmalarda tekstürel özelliklerin araştırdıkları çalışmada; şeker ve meyve artışına bağlı olarak dondurmalarda ilk damlama, hacim artışı ve viskozitede bir artma olduğunu belirlenmişlerdir.

Yeşilsu (2006) tarafından yapılan çalışmada dut, kayısı ve üzüm pekmezinin dondurmada kullanım olanaklarını incelediği çalışmada farklı oranlarda pekmez (%2,5, %5, %7,5, %10) ve farklı yağ oranlarında (%5 ve %10) üretilen dondurmalarından %5 pekmez ilaveli dondurmaların en yüksek duyusal puanı aldığı belirlenmiştir. Hem tekstürel hem de duysal açıdan daha düşük pekmez oranına sahip dondurmaların beğenildiği tespit edilmiştir.

El-Samahy *et al.* (2009), farklı oranlarda (%0, 5, 10 ve 15) kırmızı kaktüs pulpu ilave edilerek üretilen dondurmalarda meyve oranı arttıkça viskozitenin arttığını rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada meyve oranı arttıkça hacim artış değerinin düştüğü belirtilmiştir.

Aliyev (2006), yaban mersini ilave edilerek üretilen kefirli dondurmalarda kurumadde, hacim artışı ve viskozitesinin düştüğünü belirlemiştir.

Temiz and Yeşilsu (2010), farklı oranlarda (% 2.5, 5, 7.5 ve 10) dut ve üzüm pekmezi ilavesi ile üretilen dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar dondurma örneklerinin pH değerini 6,49-6,65 arasında, hacim artışını %21-30,67 arasında ve viskoziteyi 2593,33-3448,33 cP arasında bulmuşlardır. Araştırmacılar %7,5 pekmez ilaveli dondurmaların diğer oranlardaki dondurma örneklerinden daha çok beğenildiğini bildirmişlerdir.

### **3. MATERYAL ve METOT**

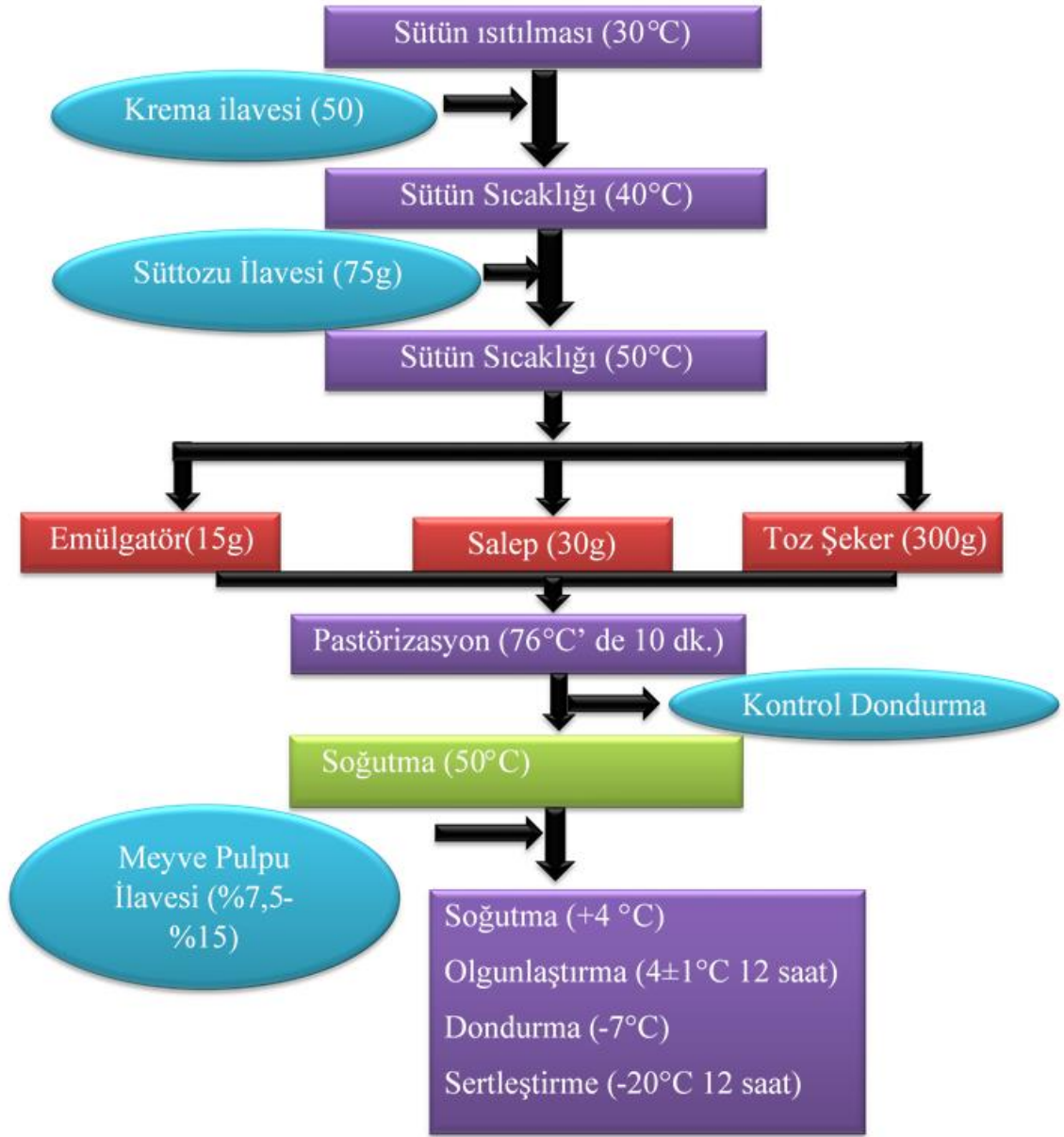
#### **3.1. Materyal**

Dondurma yapımı için kullanılan süt, krema, süttozu, stabilizatör, emülgatör ve tatlandırıcı olarak kullanılan şeker piyasadan temin edilmiştir. Yaban mersini (dondurulmuş), böğürtlen (dondurulmuş) ve çilek ise Erzurum'daki lokal marketlerden satın alınmıştır.

#### **3.2. Metot**

##### **3.2.1. Meyveli dondurma örneklerin hazırlanması**

Bu çalışmada, süte 3 farklı meyveden 2 farklı oranda ilave edilerek 6 meyveli dondurma örneği yapılmıştır. Her bir dondurma örneği için 2kg süt alınmış ve içerisine 75g süttozu ve 50g taze krema katılmıştır. Bu karışıma 30g salep, 15g emülgatör ve 300g sakaroz katılarak sade dondurma miksi hazırlanmıştır. Sade dondurma miksi 75°C'de 10 dakika pastörize edildikten sonra sürekli karıştırılarak soğutulmaya başlanmıştır. Mikslerin sıcaklığı 50°C'ye gelince daha önce hazırladığımız yaban mersini, böğürtlen ve çilek pulplarından %7,5 ve % 15 oranlarında sade dondurmaya ilave edilmiştir ve 6 adet meyveli dondurma miksi elde edilmiştir. Miksler karıştırılarak sıcaklıkları yaklaşık 20°C' ye getirilmiş ve 12 saat buzdolabında (4±1°C) olgunlaştırılmıştır. Daha sonra dondurma makinası kullanılarak üretilen dondurmalar derin dondurucuda (-18°C) muhafaza edilmiştir. İlk gün elde edilen dondurma örnekleri ile birlikte 7 gün, 15 gün ve 21 gün derin dondurucuda muhafaza edilen meyveli dondurma örnekleri analizlere tabi tutulmuştur. Bu çalışma 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Dondurma yapım aşamaları Şekil 3. 1'de verilmiştir.



**Şekil 3.1.** Deneme dondurma örneklerinin üretim akış şeması

### 3.2.2. Süt, krema, süttozu ve meyvelerde yapılan analizler

Bu çalışmada deneme materyali olarak kullanılan süt, krema ve süttozunda kurumadde, yağ, asitlik ve pH analizleri Kurt vd (2007) tarafından belirtilen metotlara göre yapılmıştır. Örneklerin kurumadde analizleri için numune kapları etüvde kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Dondurma örneklerine ait 5'er gram kadar

kaplara konulmuş etüvde sabit tartım ağırlığı elde edilinceye kadar 105°C'de kurutulmuştur. Ardından tartım yapılarak hesaplanmıştır. Örneklerin yağ analizleri ise Gerber metoduyla yapılmıştır. Süt, krema ve süttozu örneklerinin asitlik tayinleri titrasyon metoduyla, pH analizleri de pH' metrede belirlenmiştir. Süttozunda pH analizi yapılmadan önce süttozu 1/10 oranında saf su ile sulandırılmıştır. Meyve pulpu örneklerinde pH ve kurumadde analizi Kurt vd. (2007) tarafından verilen metotlara göre yapılmıştır.

### **3.2.3. Deneme dondurma örneklerinde yapılacak fiziksel ve kimyasal analizler**

#### **3.2.3.a. pH analizleri**

Tampon çözeltiler (pH 4. 0 veya 7. 0) yardımıyla ayarlanmış pH metre cihazının (Mettler Toledo) probu buzdolabında miks haline getirilmiş örneklere daldırılmış ve pH değerleri okunmuştur (Öner ve Aloğlu 2018).

#### **3.2.3.b. Titrasyon asitliği analizi**

Titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden belirlenmiştir. Bunun için 10 g dondurma miks örneği alınarak üzerine birkaç damla fenolftalein damlatılmış ve 0,1 N NaOH ile değişmeyen pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. % Asitlik (%LA cinsinden) aşağıda verilen formül yardımıyla tespit edilmiştir (Kurt vd. 2007).

$$\% \text{asitlik} = \text{Harcanan NaOH}_{\text{miktar}} \times 0,9 / \text{Örnek miktarı}$$

Elde edilen % asitlik değerleri 44,4 faktörü ile çarpılarak SH derecesine dönüştürülmüştür.

### 3.2.3.c. Kurumadde oranı

Önceden temizlenmiş, kurutulmuş ve darası alınmış kurumadde kaplarına hassas bir şekilde yaklaşık olarak 5'er gram örnek tartılmış ve  $100\pm 5^{\circ}\text{C}$ 'deki etüvde 3 saat süreyle kurutulduktan sonra soğumaya bırakılmıştır. Örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Kurutmadan önceki ağırlık ve kurutmadan sonraki ağırlık farkından % kurumadde miktarı hesaplanmıştır (Kurt vd 2007).

### 3.2.3.d. Hacim artışı

Darası belirlenmiş ölçülü silindir içerisine belirli hacme kadar dondurma, boşluk kalmayacak şekilde doldurulmuş ve analitik terazide tartılmıştır. Aynı dondurma numunesi bir beher içerisine konularak su banyosunda eritilmiştir. Eriyen karışım, temizlenmiş ölçü silindirine aynı hacme kadar aktarılıp tekrar tartılmış ve

Hacim artışı oranı (%) =  $[(\text{Dondurmanın hacmi} - \text{Erimiş Dondurmanın Hacmi}) / \text{Erimiş Dondurmanın Hacmi}] \times 100$  formülü ile tespit edilmiştir (Metin 2013).

### 3.2.3.e. İlk damlama süresinin belirlenmesi

10 g dondurma örneği darası alınmış kaplar üzerindeki tel süzgece konularak  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de erimeye bırakılmıştır. Dondurmaların erimeye başladığı ve ilk damlaların düştüğü süre belirlenmiştir (Cotrell *et al.* 1979).

### 3.2.3.f. Viskozite tayini

Dondurmalar buzdolabında miks haline getirildikten sonra viskoziteleri, dijital Brookfield viskozimetre (Model DV-II) kullanılarak belirlenmiştir (Brookfield Engineering Laboratories, USA) (Soukoulis 2009). Viskozite ölçümlerinde 4 nolu



başlık kullanılmış olup ölçümler 20rpm, 50rpm ve 100rpm kayma hızlarında gerçekleştirilmiştir. Viskozite tayini 1. ve 21. günde olmak üzere 2 defa yapılmıştır.

### 3.2.3.g. Duyusal analizler

Dondurma örnekleri 8 kişilik panelist tarafından değerlendirilmiştir. Dondurma örnekleri panelistlere yaklaşık-10°C’de sunulmuştur (Bodyfelt *et al.* 1988). Panelistlere verilen test formu Çizelge 3.1’de verilmiştir. Duyusal analiz 1. ve 21. günde olmak üzere 2 defa yapılmıştır.

**Çizelge 3.1.** Meyveli dondurmalarına ait panel formu

| Panelist ismi             | Değerler    |         |             |              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------|-------------|---------|-------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Renk ve görünüş           | Çok iyi 9-8 | İyi 7-6 | Orta 5-4-3  | Bozuk 2-1    |   |   |   |   |   |   |   |
| Tekstür                   | Çok iyi 9-8 | İyi 7-6 | Orta 5-4-3  | Bozuk 2-1    |   |   |   |   |   |   |   |
| Sakızimsılık              | İdeal 9-8   | Az 7-6  | Fazla 5-4-3 | Yok, 2-1     |   |   |   |   |   |   |   |
| Lezzet                    | Çok iyi 9-8 | İyi 7-6 | Orta 5-4-3  | Bozuk 2-1    |   |   |   |   |   |   |   |
| Tatlılık derecesi         | Normal 9-8  | Az 7-6  | Fazla 5-4-3 | Yetersiz 2-1 |   |   |   |   |   |   |   |
| Genel kabul edilebilirlik | Çok iyi 9-8 | İyi 7-6 | Orta 5-4-3  | Ret 2-1      |   |   |   |   |   |   |   |

### 3.2.3.g. İstatistiksel analizler

Araştırma, 3 farklı meyvenin ( böğürtlen, yaban mersini ve çilek) 2 farklı düzeyde (%7,5 ve %15) ilavesi ile 4 farklı depolama periyodunda 2 tekerrür olmak üzere faktöriyel düzenlemede Tam Şansa Bağlı Deneme Planına göre kurulmuş ve yürütülmüştür. Elde edilen veriler SPSS 20 paket programı (SPSS 20 for Windows,

SPSS Inc., USA) kullanılarak varyans analizlerine tabi tutulmuş önemli çıkan ana varyasyon kaynaklarına ait ortalama değerler Duncan çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Dondurma Üretiminde Kullanılan Süt, Krema, Süttozu ve Meyve Analiz Sonuçları

Dondurma üretiminde kullanılan süt, krema, süttozuna ve meyvelerin bazı analiz sonuçları Çizelge 4.1’de görülmektedir.

**Çizelge 4.1.** Dondurma örneklerinin yapımında kullanılan süt, krema, süttozu ve meyvelere ait bazı analiz sonuçları

| Özellikler           | Süt   | Krema | Süttozu | Böğürtlen | Yaban Mersini | Çilek |
|----------------------|-------|-------|---------|-----------|---------------|-------|
| <b>pH</b>            | 6,88  | 6,78  | -       | 3,25      | 4,75          | 5,90  |
| <b>Asitlik(SH)</b>   | 6,40  | 21,20 | -       |           |               |       |
| <b>Kurumadde (%)</b> | 10,78 | 68,75 | 97,00   | 17,82     | 15,28         | 10,52 |
| <b>Yağ (%)</b>       | 3,20  | 65,60 | 1,35    | -         | -             | -     |

Dondurma örneklerine ait kurumadde, pH, SH, hacim artışı oranları, ilk damlama ve tam erime sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Dondurma örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

| Meyve İlavesi      | Muhafaza Süresi (gün) | pH   | Titrasyon Asitliği (SH) | KM (%) | İlk Damlama (dak.) | Tam Erime (dak.) | Hacim Artışı (%) |
|--------------------|-----------------------|------|-------------------------|--------|--------------------|------------------|------------------|
| Kontrol            | 1                     | 6,71 | 9,60                    | 25,1   | 26,42              | 87,21            | 32,40            |
|                    | 7                     | 6,54 | 9,60                    | 25,3   | 26,28              | 87,01            | 32,60            |
|                    | 15                    | 6,58 | 9,60                    | 25,2   | 26,19              | 86,02            | 32,30            |
|                    | 21                    | 6,43 | 10,00                   | 25,2   | 26,16              | 87,46            | 32,20            |
| Yaban Mersini %7.5 | 1                     | 6,28 | 14,60                   | 31,2   | 30,44              | 79,12            | 31,40            |
|                    | 7                     | 6,30 | 14,40                   | 30,9   | 30,03              | 78,37            | 31,70            |
|                    | 15                    | 6,17 | 14,80                   | 31,2   | 30,55              | 78,53            | 31,30            |
|                    | 21                    | 6,18 | 14,40                   | 31,0   | 30,50              | 79,12            | 31,90            |
| Yaban Mersini %15  | 1                     | 5,81 | 17,40                   | 33,3   | 31,58              | 80,06            | 30,10            |
|                    | 7                     | 5,87 | 17,20                   | 33,1   | 31,20              | 81,06            | 30,90            |
|                    | 15                    | 5,93 | 17,60                   | 33,4   | 31,56              | 80,05            | 30,10            |
|                    | 21                    | 5,80 | 17,20                   | 33,3   | 31,40              | 80,25            | 30,40            |
| Böğürtlen %7.5     | 1                     | 6,00 | 19,20                   | 32,2   | 32,32              | 79,28            | 30,30            |
|                    | 7                     | 6,02 | 18,80                   | 32,3   | 32,16              | 79,24            | 30,80            |
|                    | 15                    | 6,00 | 19,20                   | 32,1   | 32,28              | 79,56            | 30,10            |
|                    | 21                    | 5,98 | 19,20                   | 32,2   | 32,56              | 79,41            | 30,40            |
| Böğürtlen %15      | 1                     | 5,59 | 25,40                   | 34,1   | 34,16              | 82,06            | 29,40            |
|                    | 7                     | 5,63 | 25,60                   | 34,1   | 34,49              | 82,19            | 29,50            |
|                    | 15                    | 5,67 | 25,60                   | 34,2   | 34,18              | 82,14            | 29,20            |
|                    | 21                    | 5,58 | 25,20                   | 34,0   | 34,56              | 82,39            | 29,10            |
| Çilek %7.5         | 1                     | 6,39 | 10,20                   | 29,2   | 26,54              | 76,13            | 30,80            |
|                    | 7                     | 6,41 | 10,60                   | 29,6   | 27,09              | 76,18            | 30,80            |
|                    | 15                    | 6,37 | 10,40                   | 29,8   | 26,48              | 76,14            | 30,40            |
|                    | 21                    | 6,33 | 10,40                   | 29,6   | 27,01              | 76,54            | 30,90            |
| Çilek %15          | 1                     | 6,15 | 12,80                   | 30,2   | 29,04              | 81,40            | 30,10            |
|                    | 7                     | 6,13 | 12,80                   | 30,4   | 28,54              | 81,36            | 29,90            |
|                    | 15                    | 6,19 | 12,80                   | 30,3   | 29,12              | 81,48            | 30,10            |
|                    | 21                    | 6,17 | 12,80                   | 30,4   | 29,54              | 81,42            | 30,40            |

Dondurma örneklerinin Anova ve homojenlik test sonuçları Çizelge 4.3’de varyans analiz sonuçları da Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** p değeri önemsiz çıkan anova testi ve normal dağılım durumunu gösteren homojenlik testi verileri

| Varyans Analizleri | N | Homojenlik Testi | Anova Testi | Gün | Standart Sapma | Gün | Ortalama Değerler |
|--------------------|---|------------------|-------------|-----|----------------|-----|-------------------|
| Hacim Artışı       | 7 | ,990             | ,954        | 1   | ,96            | 1   | 30,74             |
|                    |   |                  |             | 7   | 1,08           | 7   | 30,77             |
|                    |   |                  |             | 15  | ,99            | 15  | 30,51             |
|                    |   |                  |             | 21  | 1,03           | 21  | 30,78             |
| SH                 | 7 | 1,00             | 1,00        | 1   | 5,57           | 1   | 15,60             |
|                    |   |                  |             | 7   | 5,52           | 7   | 15,57             |
|                    |   |                  |             | 15  | 5,60           | 15  | 15,71             |
|                    |   |                  |             | 21  | 5,40           | 21  | 15,60             |
| pH                 | 7 | ,928             | ,978        | 1   | ,37            | 1   | 6,13              |
|                    |   |                  |             | 7   | ,31            | 7   | 6,12              |
|                    |   |                  |             | 15  | ,29            | 15  | 6,13              |
|                    |   |                  |             | 21  | ,30            | 21  | 6,06              |
| Kurumadde          | 7 | ,998             | 1,00        | 1   | 3,01           | 1   | 30,75             |
|                    |   |                  |             | 7   | 2,89           | 7   | 30,81             |
|                    |   |                  |             | 15  | 2,96           | 15  | 30,88             |
|                    |   |                  |             | 21  | 2,92           | 21  | 30,81             |
| İlk Erime          | 7 | ,970             | ,994        | 1   | 2,88           | 1   | 30,00             |
|                    |   |                  |             | 7   | 2,79           | 7   | 29,86             |
|                    |   |                  |             | 15  | 3,10           | 15  | 30,00             |
|                    |   |                  |             | 21  | 2,82           | 21  | 30,29             |
| Tam Erime          | 7 | ,996             | 1,00        | 1   | 3,40           | 1   | 80,57             |
|                    |   |                  |             | 7   | 3,50           | 7   | 80,57             |
|                    |   |                  |             | 15  | 3,35           | 15  | 80,71             |
|                    |   |                  |             | 21  | 3,19           | 21  | 80,71             |

**Çizelge 4.4.** Dondurma örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | SD | KM (F)    | pH (F)    | İlk Damlama (F) | Tam Erime (F) | Hacim Artışı (F) |
|----------------------|----|-----------|-----------|-----------------|---------------|------------------|
| Meyve İlavesi (A)    | 6  | 1838,29** | 134,079** | 558,462**       | 237,823**     | 57,403**         |
| Muhafaza Süresi (B)  | 3  | 1,528     | 2,363     | 1,875           | ,006          | 1,832            |
| A×B                  | 18 | ,828      | 1,402     | ,913            | ,452          | ,913             |

\*\*p<0,01 düzeyinde önemli

Bütün dondurma örnekleri arasında varyans analiz sonuçları meyve ilavesinin (p<0,01) düzeyinde anlamlı farklılıklara neden olduğu, muhafaza süresinin dondurma örneklerinde anlamlı bir farklılığa neden olmadığı ('ns') tespit edilmiştir.

## 4.2. Dondurma Örneklerinin Analiz Sonuçları

### 4.2.1. Dondurma örneklerinin pH analiz sonuçları

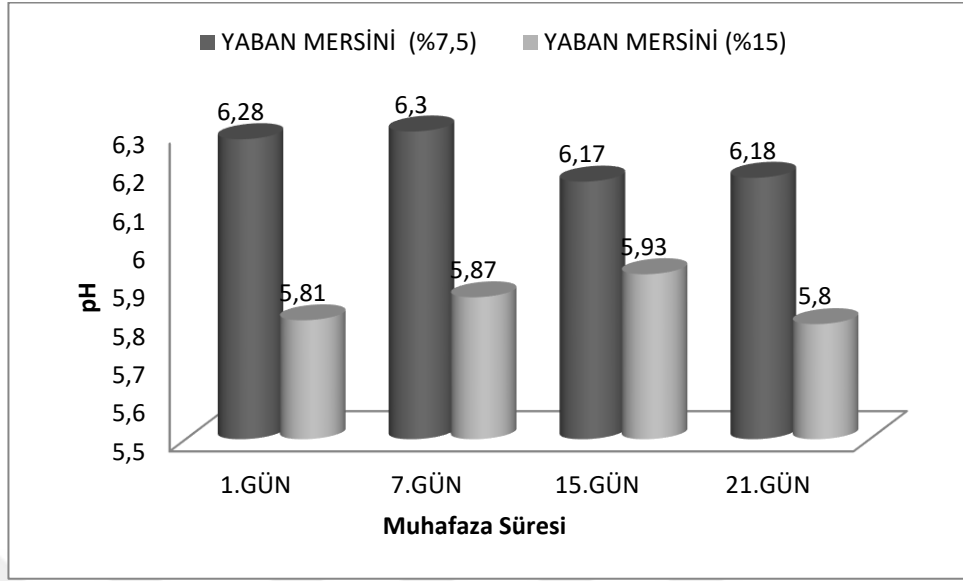
Dondurma örneklerinin pH dereceleri üzerine yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma örneklerinin pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Dondurma denemelerinde pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

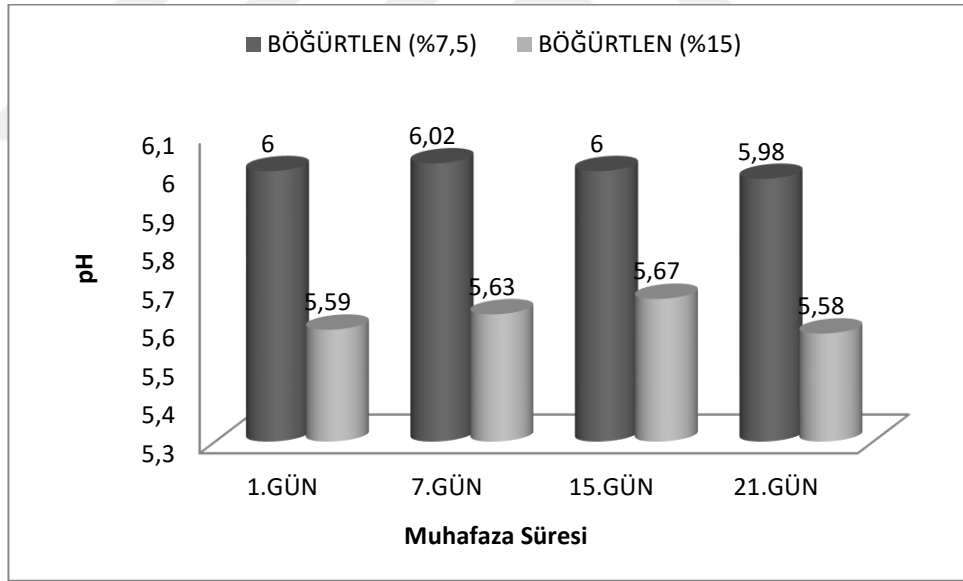
| Dondurma Örnekleri  | N | pH ortalamaları   |
|---------------------|---|-------------------|
| Kontrol             | 4 | 6,56 <sup>f</sup> |
| Yaban Mersini(%7,5) | 4 | 6,23 <sup>d</sup> |
| Yaban Mersini (%15) | 4 | 5,85 <sup>b</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)    | 4 | 6,00 <sup>c</sup> |
| Böğürtlen(%15)      | 4 | 5,61 <sup>a</sup> |
| Çilek (%7,5)        | 4 | 6,37 <sup>e</sup> |
| Çilek(%15)          | 4 | 6,16 <sup>d</sup> |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda en düşük pH değeri böğürtlen (%15) pulpu eklenen dondurma örneklerinde belirlenmiş ve meyve oranı arttıkça pH değerinin düştüğü tespit edilmiştir. Aynı konsantrasyonda farklı meyve pulpu eklenen dondurma örneklerinin sırasıyla böğürtlen, yaban mersini ve çileğin pH değerini önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) düşürdüğü görülmüştür. Dölek (2012), dondurmaya yaban mersini ekstraktı ilavesinin dondurmada pH düşmesine neden olduğunu bildirmiştir. Ulaşılan sonuç bu araştırmada elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Aliyev (2006), yaptığı çalışmada yaban mersini ilave ettiği dondurmaların pH değerlerinin 4,18 ile 6,16 arasında olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar bu araştırma bulguları ile biraz farklı olmasına rağmen, her iki çalışmada kullanılan yaban mersini meyve oranlarının farklı olması pH'nın da farklı olmasına neden olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.3). Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin pH'sının azaldığı Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te de görülebilmektedir. Temiz ve Yeşilsu (2010), dondurmaya katılan pekmez miktarının artması ile birlikte dondurmaların pH'sının azaldığını belirlemiştir. Bu durum, bu üzümse meyvelerin pH'larının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 4.2'den de görülebildiği gibi muhafaza süresi, dondurma örneklerinin pH dereceleri üzerinde anlamlı düzeyde etkiye sahip değildir.

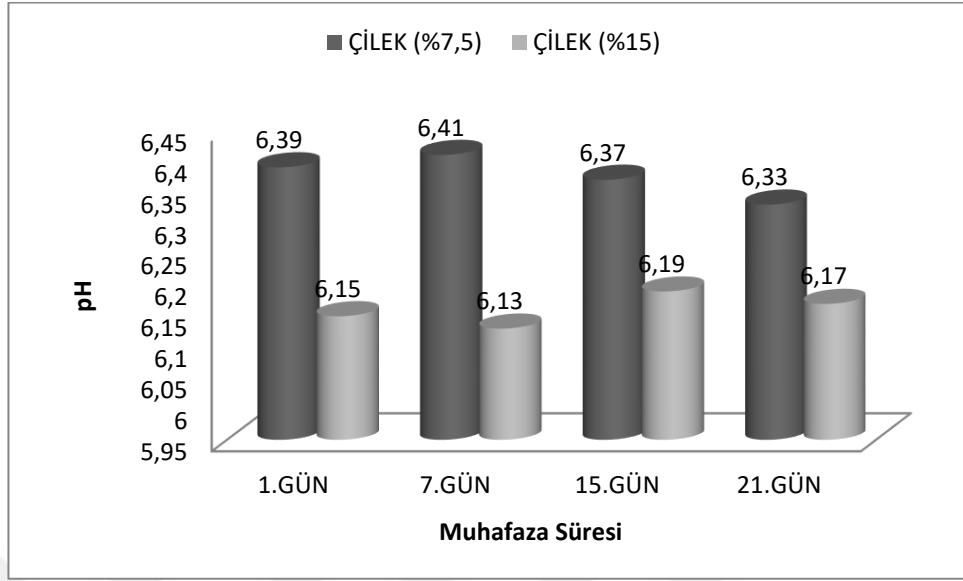


Şekil 4.1. Yaban mersini ilaveli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi

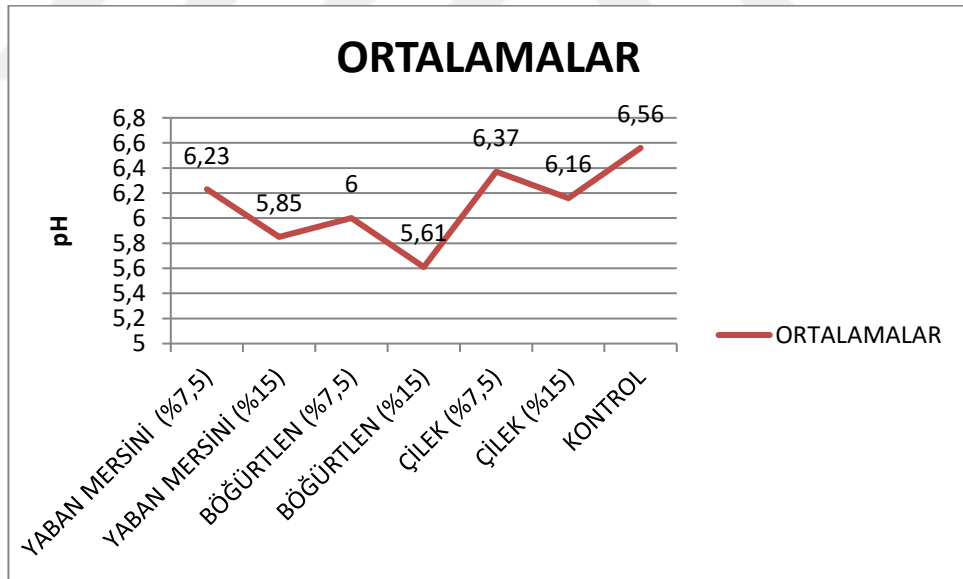


Şekil 4.2. Böğürtlenli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi





Şekil 4.3. Çilekli dondurma örneklerinde pH'nın değişimi



Şekil 4.4. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre pH değerine ait değişim

#### 4.2.2. Dondurma örneklerinin titrasyon asitlik sonuçları

Dondurma denemelerine ait titrasyon asitliği dereceleri üzerine yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma örneklerinin titrasyon asitliğine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

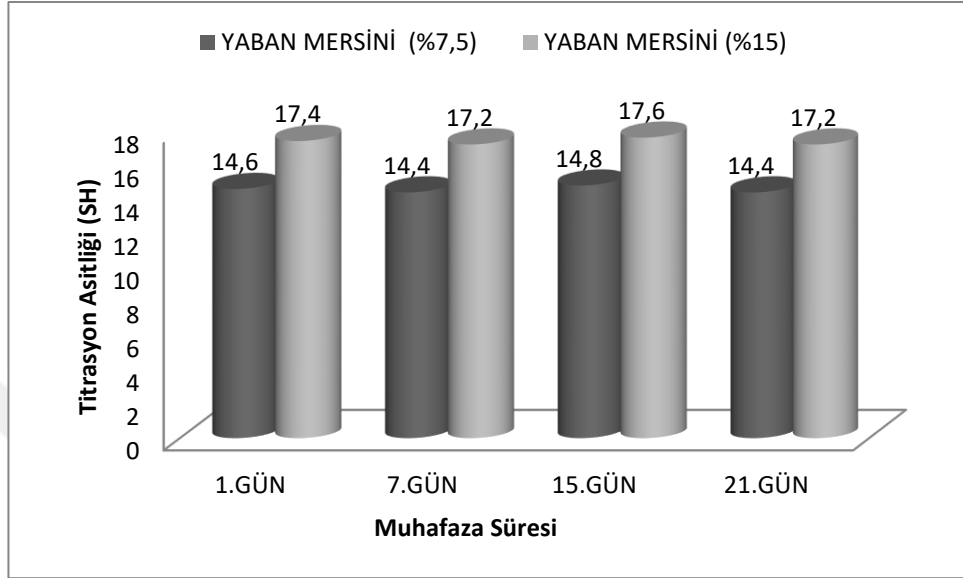
**Çizelge 4.6.** Dondurma denemelerinde titrasyon asitliğine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örnekleri   | N | Titrasyon Asitliği (SH) |
|----------------------|---|-------------------------|
| Kontrol              | 4 | 9,70 <sup>a</sup>       |
| Yaban Mersini (%7,5) | 4 | 14,50 <sup>d</sup>      |
| Yaban Mersini (%15)  | 4 | 17,35 <sup>e</sup>      |
| Böğürtlen (%7,5)     | 4 | 19,10 <sup>f</sup>      |
| Böğürtlen (%15)      | 4 | 25,45 <sup>g</sup>      |
| Çilek (%7,5)         | 4 | 10,40 <sup>b</sup>      |
| Çilek (%15)          | 4 | 12,80 <sup>c</sup>      |

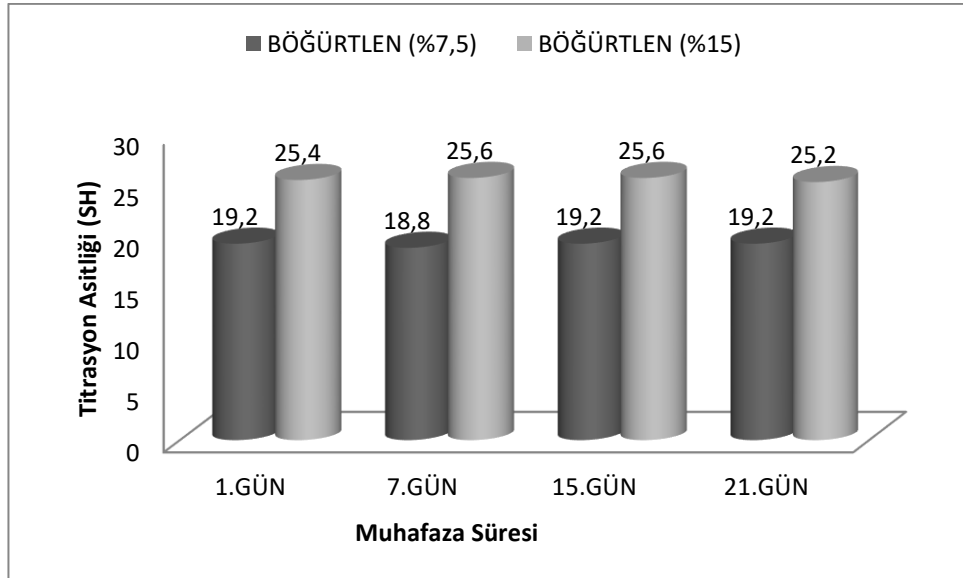
Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda en düşük titrasyon asitliği değeri kontrol örneklerinde saptanmış ve en yüksek titrasyon asitliği değeri böğürtlen (%15) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranı arttıkça titrasyon asitliği değerinin attığı, aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma örneklerinde en fazla sırasıyla böğürtlen, yaban mersini ve çileğin titrasyon asitliği değerini artırdığı görülmüştür. Güven ve Karaca (2002), yapmış oldukları vanilyalı yoğurt dondurmaları çalışmasında meyve oranının artması ile birlikte asitliğin arttığını belirtmişlerdir. Elde edilen sonuç, bu araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin titrasyon asitliğinin arttığı Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de görülebilmektedir. Bu durum bu üzüksü meyvelerin titrasyon asitliği değerlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 4.4 incelendiğinde

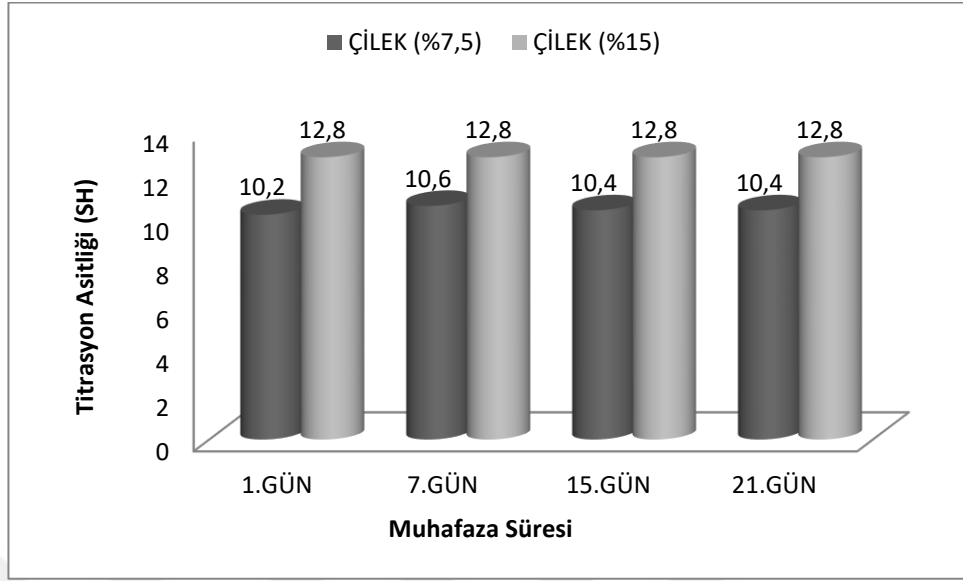
muhafaza süresi, dondurma örneklerinin titrasyon asitliği üzerinde anlamlı düzeyde etkiye sahip değildir.



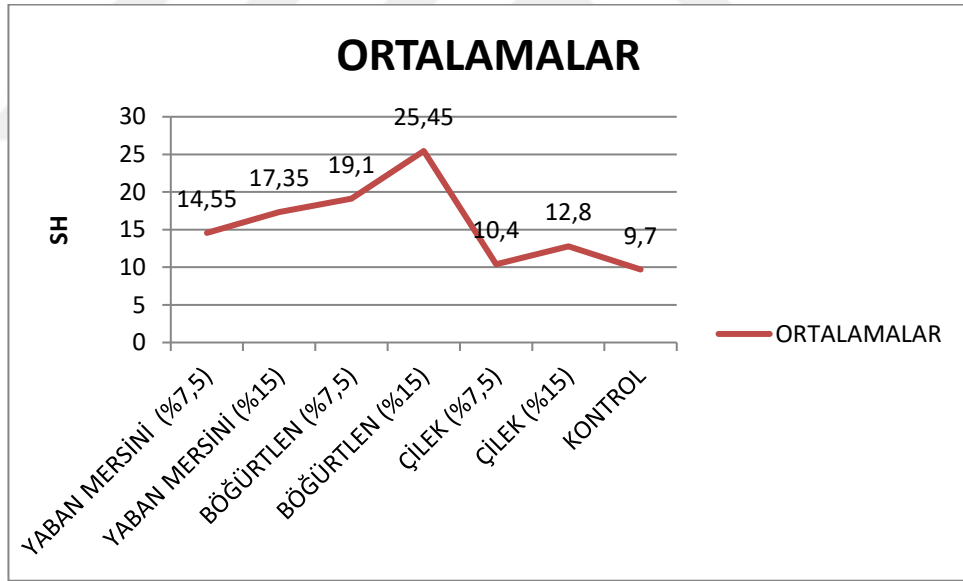
**Şekil 4.5.** Yaban Mersini ilaveli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi



**Şekil 4.6.** Bögürtlenli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi



Şekil 4.7. Çilekli dondurma örneklerinde titrasyon asitliği değerinin değişimi



Şekil 4.8. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre SH değerine ait değişim

#### 4.2.3. Dondurma örneklerinde kurumadde analiz sonuçları

Varyans analizi sonucunda (Çizelge 4.4) dondurma örnekleri arasındaki farklılık  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma denemeleri kurumadde oranlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

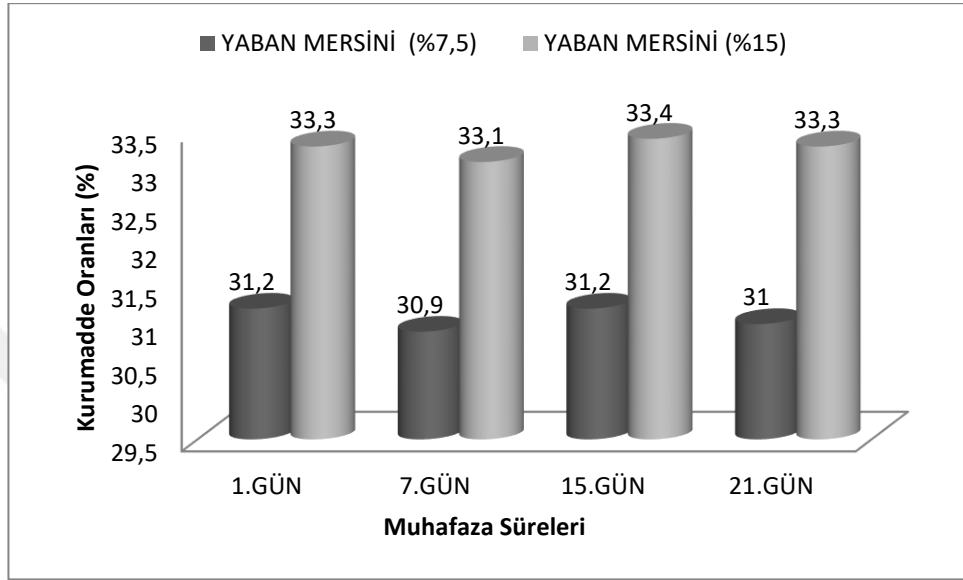
**Çizelge 4.7.** Dondurma denemelerinde kurumadde oranına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | KM ort.(%)         |
|----------------------|---|--------------------|
| Kontrol              | 4 | 25,20 <sup>a</sup> |
| Yaban Mersini (%7,5) | 4 | 31,07 <sup>d</sup> |
| Yaban Mersini (%15)  | 4 | 33,27 <sup>f</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)     | 4 | 32,20 <sup>e</sup> |
| Böğürtlen (%15)      | 4 | 34,10 <sup>g</sup> |
| Çilek (%7,5)         | 4 | 29,55 <sup>b</sup> |
| Çilek (%15)          | 4 | 30,32 <sup>c</sup> |

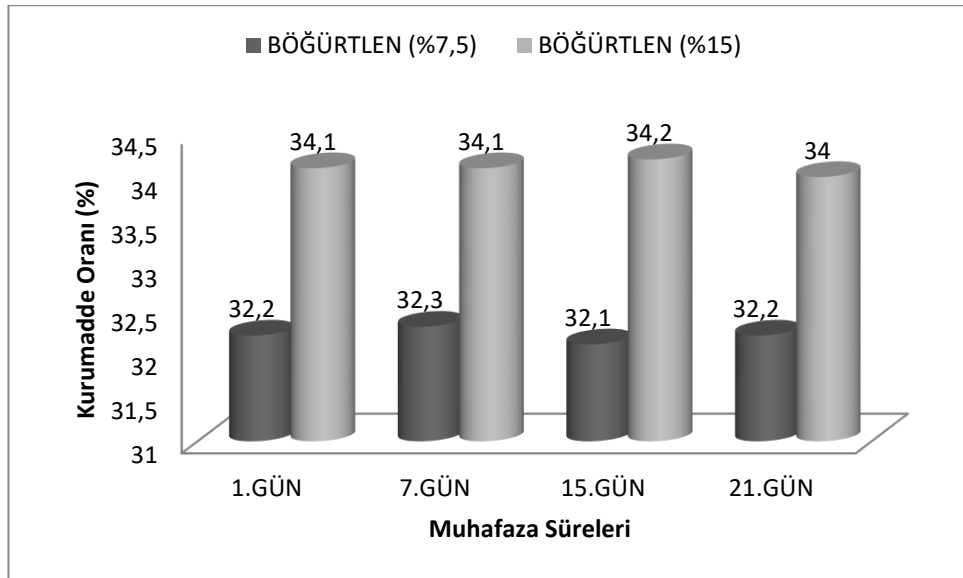
Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda en düşük kurumadde oranı kontrol örneklerinde saptanmış ve en yüksek kurumadde oranı böğürtlen (%15) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranı arttıkça kurumadde oranının arttığı, aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma denemelerinde en fazla sırasıyla böğürtlen, yaban mersini ve çileğin kurumadde oranını artırdığı görülmüştür. Bu durum böğürtlen, yaban mersini ve çileğin kurumadde oranının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. (Çizelge 4.3). Aliyev (2006), kefirli ve yaban mersinli dondurmaların kurumdelerini %29,07 ile 34,72 arasında bulmuştur. Bu sonuç, bu araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin kurumadde oranlarının arttığı Şekil 4.9, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de görülebilmektedir. Şimşek (2016) Gobdin ve *Bifidobacterium bifidum* ilavesiyle ürettikleri dondurmaların kurumadde oranını %29,66 ile %32,88 arasında buluştur. Gobdin ilave oranı arttıkça

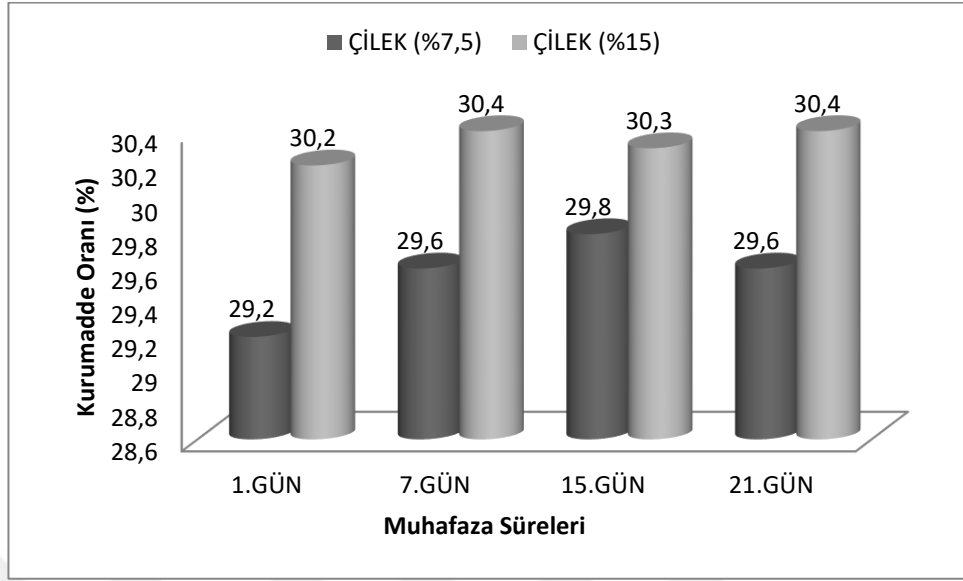
kurumadde oranının da arttığı rapor edilmiştir. Bu durum, bu araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Muhafaza süresinin dondurma örneklerinin kurumadde oranı üzerine önemli düzeyde etki etmediği (“ns”) belirlenmiştir.



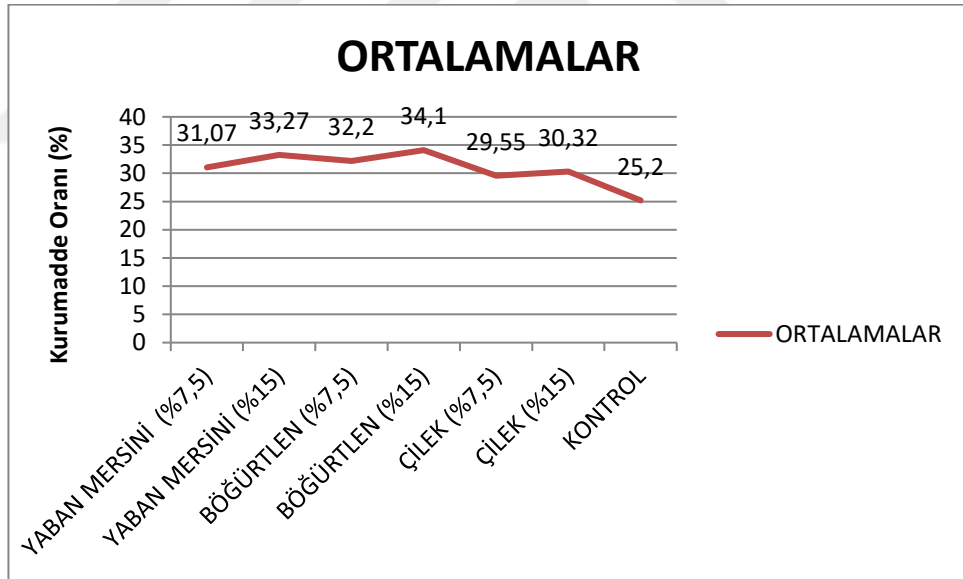
Şekil 4.9. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi



Şekil 4.10. Böğürtlenli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi



Şekil 4.11. Çilekli dondurma örneklerinde kurumadde oranlarının değişimi



Şekil 4.12. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre kurumadde oranına ait değişim

#### 4.2.4. Dondurma örneklerinin ilk damlama zamanına ait analiz sonuçları

Dondurmanın ilk damlama zamanları üzerine yapılan varyans analizi sonucunda ilk damlama zamanı arasındaki farklılık  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma

örneklerinin ilk damlama süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Dondurma örneklerinin ilk damlama süresine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

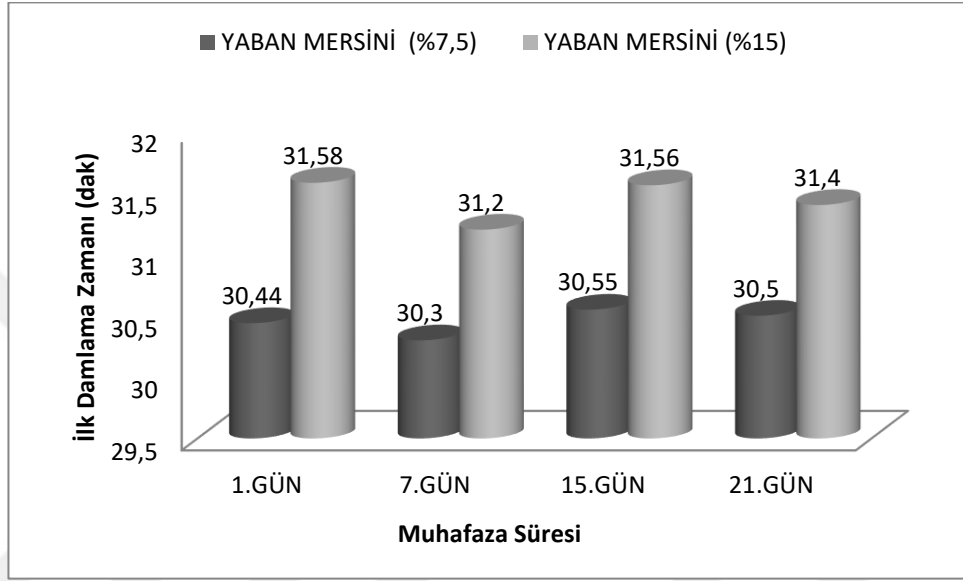
| Dondurma Örneği      | N | İlk Damlama Zamanı Ortalamaları (dak) |
|----------------------|---|---------------------------------------|
| Kontrol              | 4 | 26,26 <sup>a</sup>                    |
| Yaban Mersini (%7,5) | 4 | 30,44 <sup>d</sup>                    |
| Yaban Mersini (%15)  | 4 | 31,43 <sup>e</sup>                    |
| Böğürtlen (%7,5)     | 4 | 32,33 <sup>f</sup>                    |
| Böğürtlen (%15)      | 4 | 34,34 <sup>g</sup>                    |
| Çilek (%7,5)         | 4 | 26,78 <sup>b</sup>                    |
| Çilek (%15)          | 4 | 29,06 <sup>c</sup>                    |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

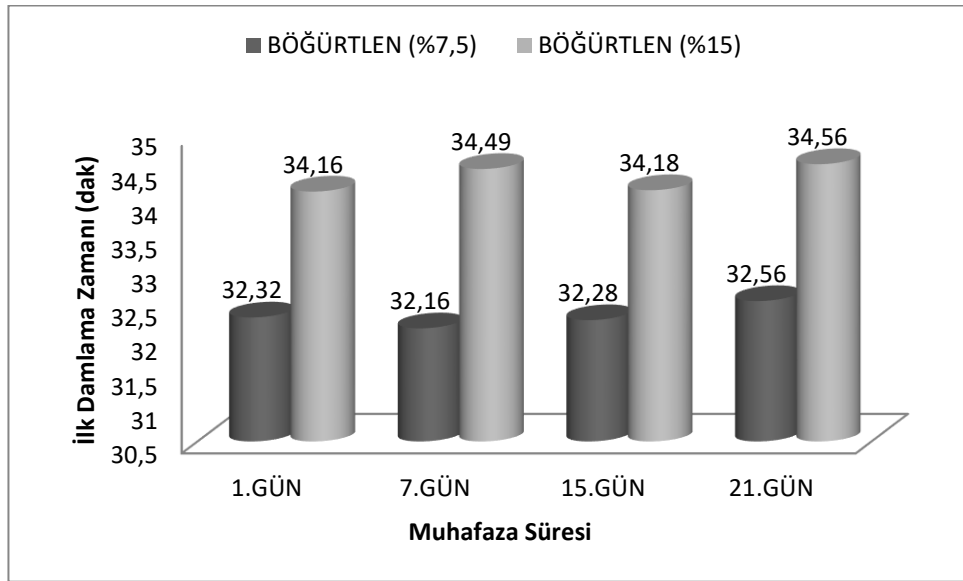
Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda en erken ilk damlama süresi kontrol örneklerinde saptanmış ve en geç ilk damlama süresi böğürtlen (%15) eklenen dondurma örneklerinde belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranı arttıkça ilk damlama zamanının arttığı, aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma örneklerinde sırasıyla böğürtlen, yaban mersini ve çileğin ilk damlama zamanına sahip olduğu görülmüştür. Akın vd (2010), yaptıkları çalışmada yaban mersini eklenen dondurmaların ilk damlama sürelerinin diğer örneklerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışma sonuçları, bu araştırmada elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Dondurma miksine ilave edilen bileşenlerden su tutma kapasitesini artıran faktörlerin ilk erime üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin ilk damlama sürelerinin de arttığı Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de görülebilmektedir. Dondurma örneklerin muhafaza süreleri arasındaki farklılık ise önemsiz (“ns”) bulunmuştur. Erkaya et al. (2012), dondurma örneklerine % 5, 10 ve 15 oranlarında altın çilek ilave ederek ürettikleri dondurma örneklerinde meyve ilavesi arttıkça ilk damlama süresinin uzadığını tespit etmişlerdir. Güven ve Karaca (2002) tarafından



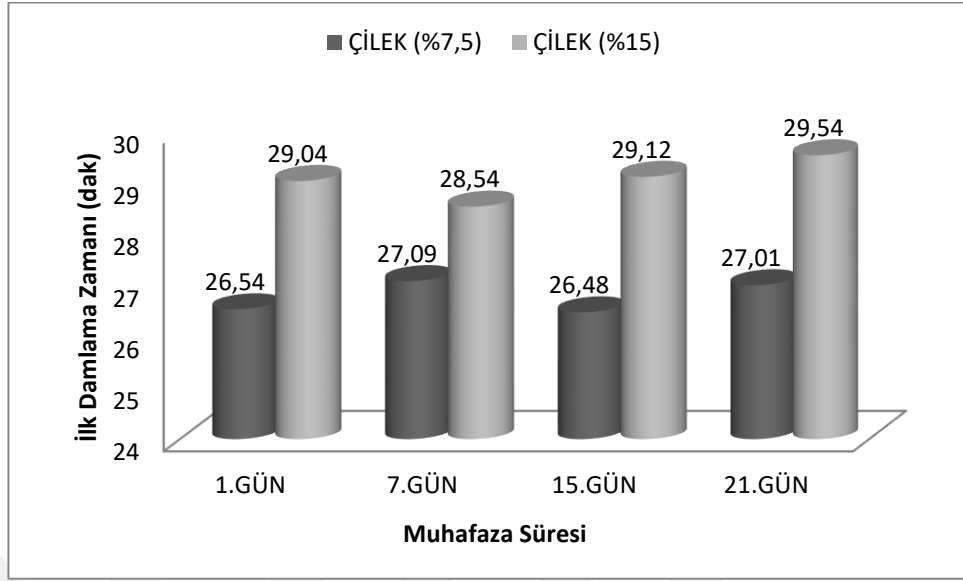
yapılan vanilya ve meyve ilaveli yoğurt dondurması örneklerini araştırdıkları çalışmalarında meyve konsantrasyonunun artmasında bağlı olarak ilk damlama sürelerinin uzadığı bildirmişlerdir. Bu bulgular, bu araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



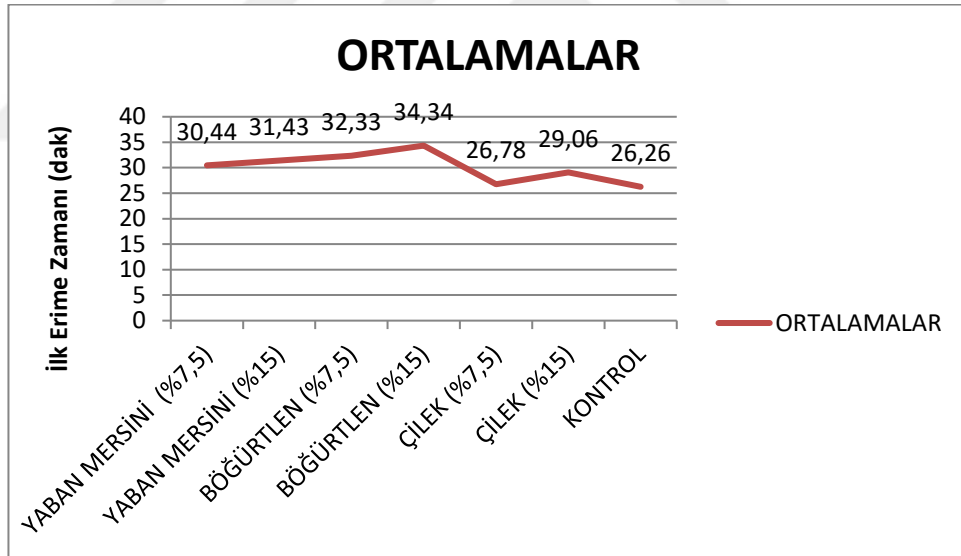
Şekil 4.13. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanı değişimi



Şekil 4.14. Bögürtlenli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanının değişimi



Şekil 4.15. Çilekli dondurma örneklerinde ilk damlama zamanının değişimi



Şekil 4.16. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre ilk damlama zamanına ait değişim

#### 4.2.5. Dondurma örneklerinin tam erime sürelerine ait analiz sonuçları

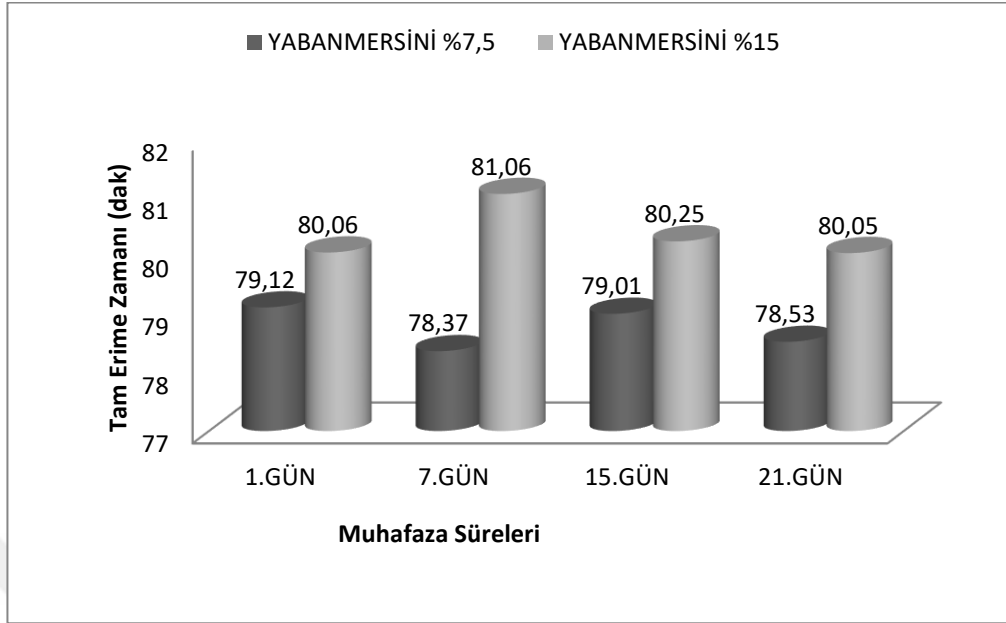
Dondurma denemelerine ait tam erime zamanları üzerine yapılan varyans analizi  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma örneklerinin tam erime zamanları ortalamalarına ait Duncan test sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Dondurma örneklerinin tam erime zamanına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

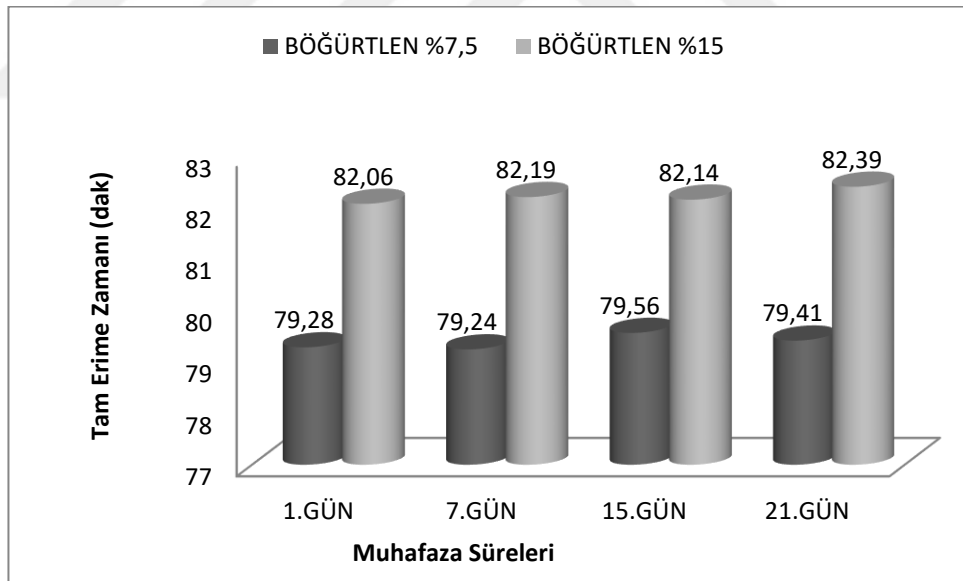
| Dondurma Örneği      | N | Tam Erime zamanı(dak) |
|----------------------|---|-----------------------|
| Kontrol              | 4 | 87,00 <sup>f</sup>    |
| Yaban Mersini (%7,5) | 4 | 78,75 <sup>b</sup>    |
| Yaban Mersini (%15)  | 4 | 80,25 <sup>c</sup>    |
| Böğürtlen (%7,5)     | 4 | 79,28 <sup>b2</sup>   |
| Böğürtlen (%15)      | 4 | 82,00 <sup>e</sup>    |
| Çilek (%7,5)         | 4 | 76,25 <sup>a</sup>    |
| Çilek (%15)          | 4 | 81,00 <sup>d</sup>    |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

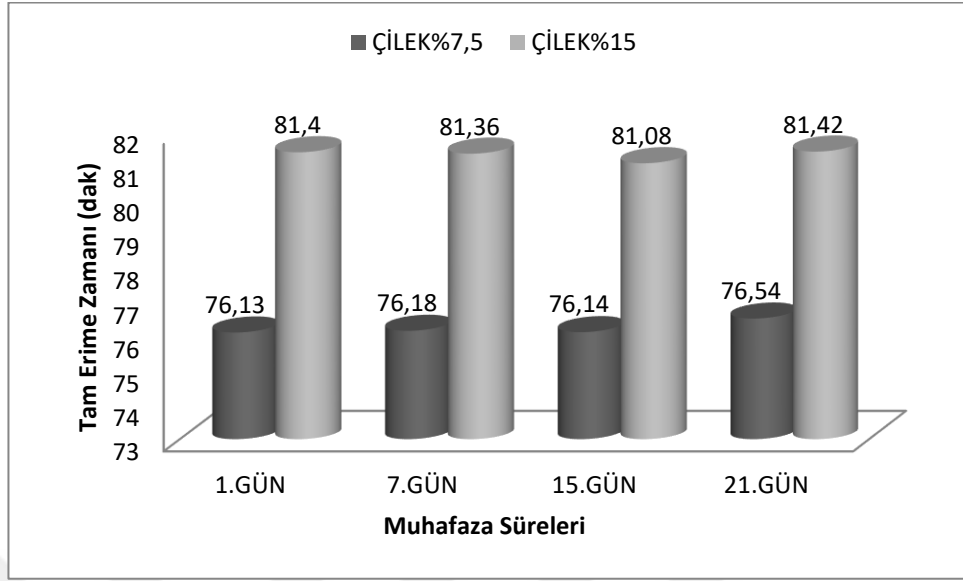
Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda; en erken tam erime zamanı %7,5 çilek pulpu eklenen dondurma örneklerinde saptanmış ve en geç tam erime zamanı kontrol dondurma örneklerinde belirlenmiştir. Şimşek (2016), yaptığı çalışmada dondurma örneklerine eklediği Gobdin oranı arttıkça tam erime süresinin düştüğünü belirtmiştir. Ayrıca eklenen Gobdin oranının artışına paralel olarak tam erime süresi de artış göstermiştir. Bu bulgular bu araştırma ile paralellik göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla farklılık göstermektedir. Bu farklılık ilave edilen meyveden ve meyvelerin ilave oranlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranı arttıkça tam erime zamanının arttığı görülmüştür. Aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma örneklerinde %7,5 pulp ilave edilen dondurma örneklerinde en fazla sırasıyla böğürtlen, yaban mersini ve çileğin, %15 pulp ilaveli dondurma denemelerinde ise sırasıyla böğürtlen çilek ve yaban mersininin en uzun tam erime zamanına sahip olduğu Çizelge 4.9'dan görülmektedir.



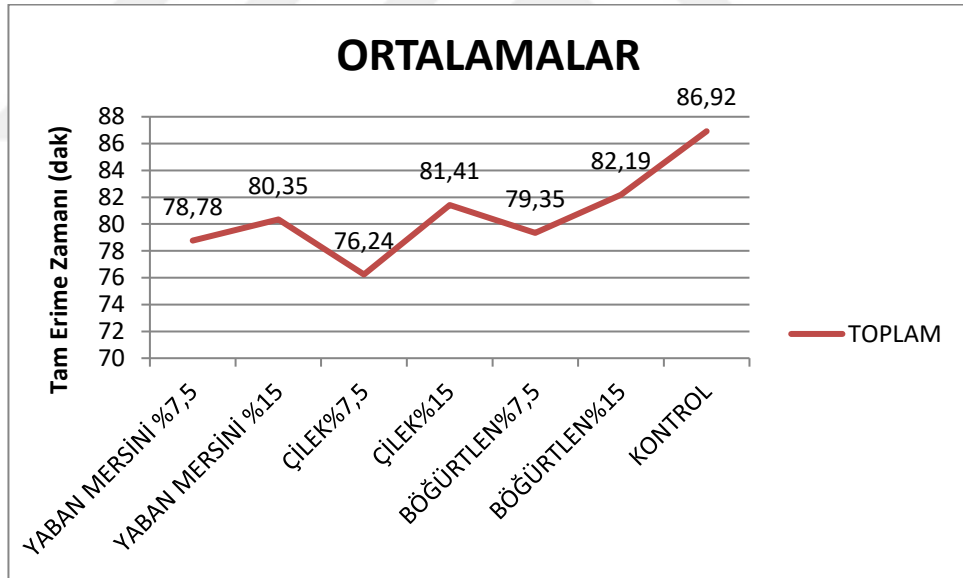
Şekil 4.17. Yaban Mersinli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi



Şekil 4.18. Bögürtlenli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi



Şekil 4.19. Çilekli dondurma örneklerinde tam erime zamanının değişimi



Şekil 4.20. Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre tam erime zamanına ait değişim

Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin tam erime sürelerinin arttığı Şekil 4.17 Şekil 4.18 ve Şekil 4.19'da görülebilmektedir.

#### 4.2.6. Dondurma örneklerinin hacim artışı analiz sonuçları

Dondurma örneklerine ait hacim artışı oranları üzerine yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık  $p < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma denemeleri hacim artışı oranlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

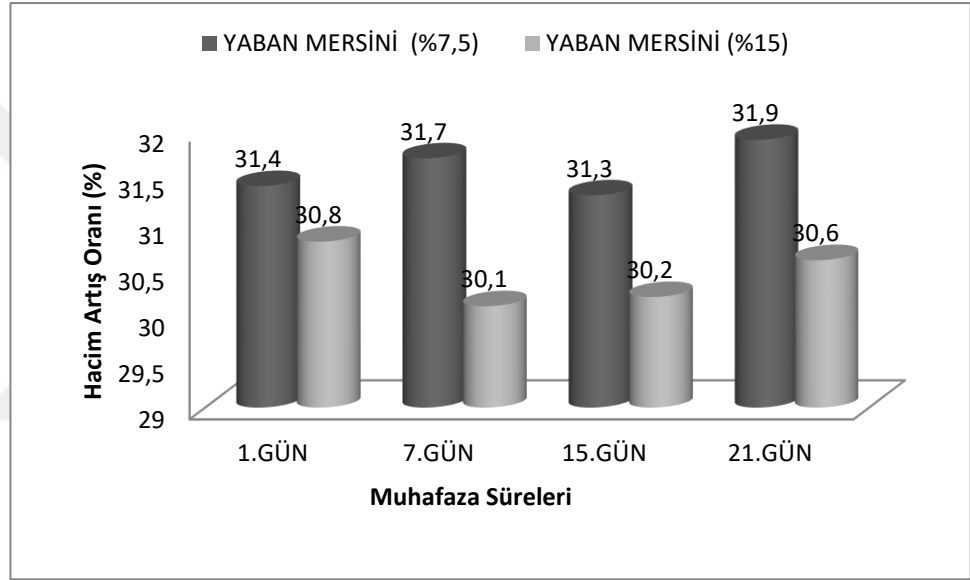
**Çizelge 4.10.** Dondurma denemelerinde hacim artışı oranına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | Hacim Artışı (%)    |
|----------------------|---|---------------------|
| Kontrol              | 4 | 32,37 <sup>e</sup>  |
| Yaban Mersini 7,5    | 4 | 31,57 <sup>d</sup>  |
| Yaban Mersini (% 15) | 4 | 30,42 <sup>bc</sup> |
| Böğürtlen (% 7,5)    | 4 | 30,72 <sup>c</sup>  |
| Böğürtlen (% 15)     | 4 | 30,12 <sup>bc</sup> |
| Çilek (% 7,5)        | 4 | 30,40 <sup>b</sup>  |
| Çilek (% 15)         | 4 | 29,30 <sup>a</sup>  |

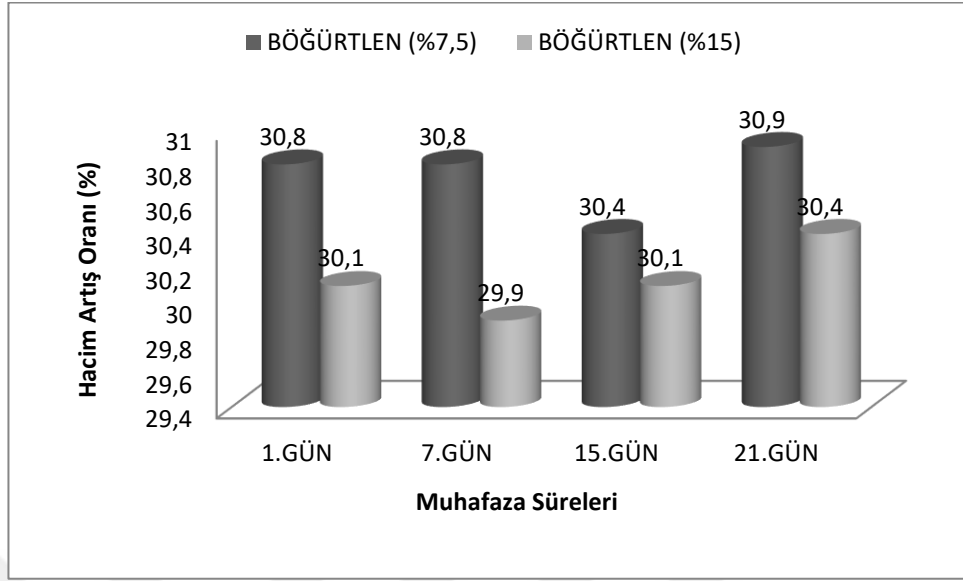
Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda en yüksek hacim artışı oranı kontrol örneklerinde saptanmış ve en düşük hacim artışı değerine çilek (%15) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça hacim artışı oranının düştüğü, aynı oranda farklı pulpu eklenen dondurma denemelerinde en fazla sırasıyla çilek, böğürtlen ve yaban mersini hacim artış oranını düşürdüğü görülmüştür. Temiz ve Yeşilsu (2010) dondurmaya pekmez ilavesinin hacim artışını azalttığını saptamışlardır. Erkaya *et al.* (2012) tarafından yapılan çalışmada %0, 5, 10 ve 15 oranında altın çilek ilave edilerek üretilen dondurma örneklerinde hacim artışı meyve oranı arttıkça azaldığını bildirmiştir. Aliyev (2006), yaban mersini ve kefirli dondurmaların hacim artışını % 18,55-32,74 arasında tespit etmiş ayrıca yaban mersini oranı arttıkça hacim artışının düştüğünü bildirmiştir.

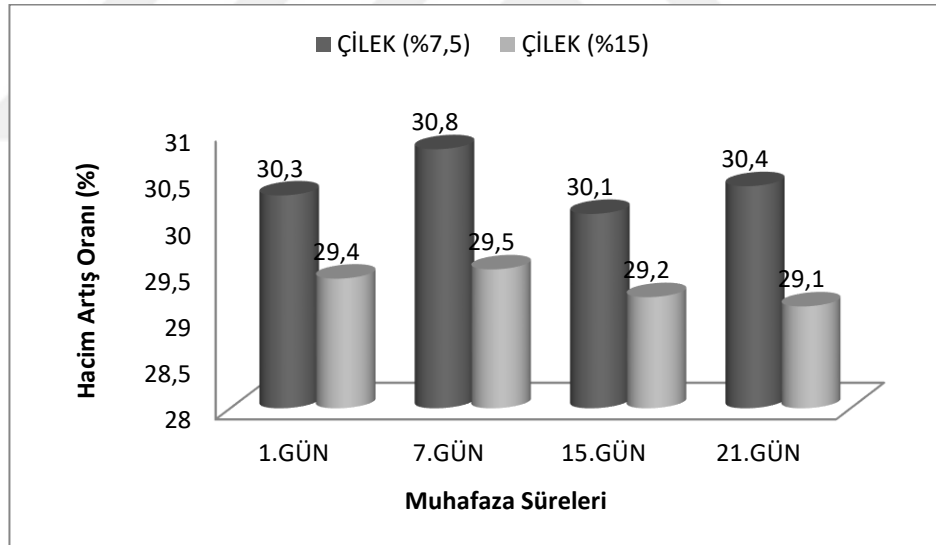
Dervişoğlu ve Yazıcı (2006), meyve lifli dondurmalar üzerine yaptıkları çalışmada hacim artışı oranınının %22,3-45,8 arasında olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, araştırmamızın hacim artışı değerleri ile paraleldir. Çakmakçı ve ark. (2016) yürüttükleri araştırmalarında % 0, 5, 10 ve 15 oranında Kamkat meyvesi kullanarak ürettikleri dondurma örneklerinde meyve konsantrasyonuna bağlı olarak hacim artışının arttığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmamızın sonuçları ile uyumsuzken bunun nedeni farklı meyvelerin kullanılması olarak görülmektedir.



**Şekil 4.21.** Yaban Mersinli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi



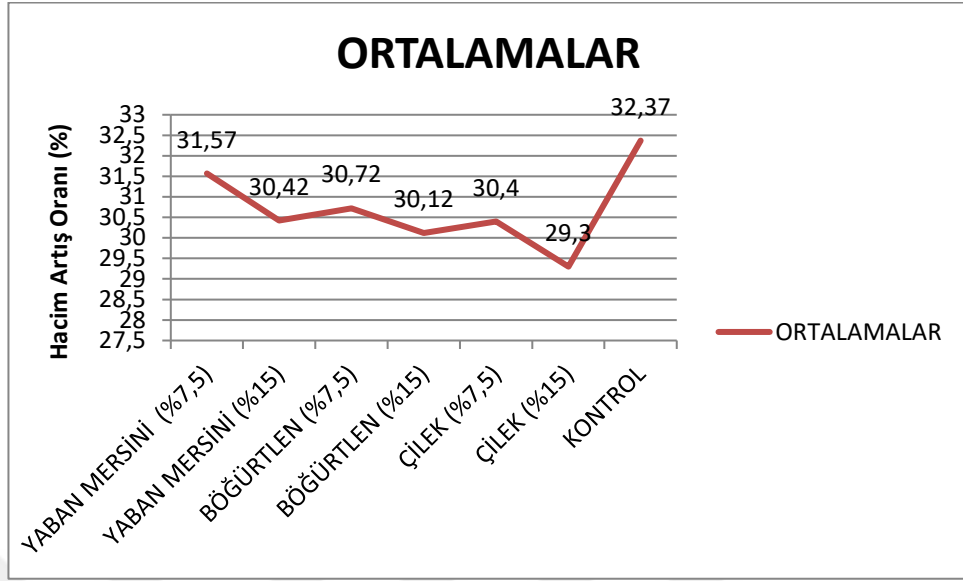
Şekil 4.22. Bögürtlenli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi



Şekil 4.23. Çilekli dondurma örneklerinde hacim artışı oranının değişimi

Dondurma örneklerine yaban mersini, bögürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin hacim artışının düştüğü Şekil 4.21, Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'de görülebilmektedir.





**Şekil 4.24.** Dondurma örneklerinin meyve ilavesi ve ilave edilen meyve oranının artışına göre hacim artış oranına ait değişim

#### 4.2.7. Dondurma örneklerinin viskozite sonuçları

Çizelge 4.11’de dondurmanın farklı dönme hızlarında viskozite değerleri verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Dondurma örneklerinin viskozite sonuçları (cP)

| Viskozite sonuçları (cP)               | Kayma Hızları (rpm) |        |       |        |       |        |
|--|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
|  | 20                  |        | 50    |        | 100   |        |
| Dondurma Örnekleri                     | 1.gün               | 21.gün | 1.gün | 21.gün | 1.gün | 21.gün |
| Muhafaza süresi                        |                     |        |       |        |       |        |
| <b>Yaban Mersini (%7,5)</b>            | 4362                | 4327   | 2496  | 2507   | 1665  | 1667   |
| <b>Yaban Mersini (%15)</b>             | 7210                | 7208   | 3955  | 4008   | 2322  | 2310   |
| <b>Çilek (%7,5)</b>                    | 2569                | 2569   | 1902  | 1901   | 1184  | 1168   |
| <b>Çilek (%15)</b>                     | 2679                | 2687   | 1914  | 1935   | 1265  | 1248   |
| <b>Böğürtlen (%7,5)</b>                | 7097                | 7103   | 3598  | 3609   | 2205  | 2198   |
| <b>Böğürtlen (%15)</b>                 | 8014                | 8047   | 4144  | 4124   | 2401  | 2394   |
| <b>Kontrol (meyve ilave edilmemiş)</b> | 3261                | 3198   | 2310  | 2320   | 1640  | 1638   |

Dondurma örneklerine ait viskozite değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık  $p<0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Dondurma örneklerinin viskozite sonuçlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

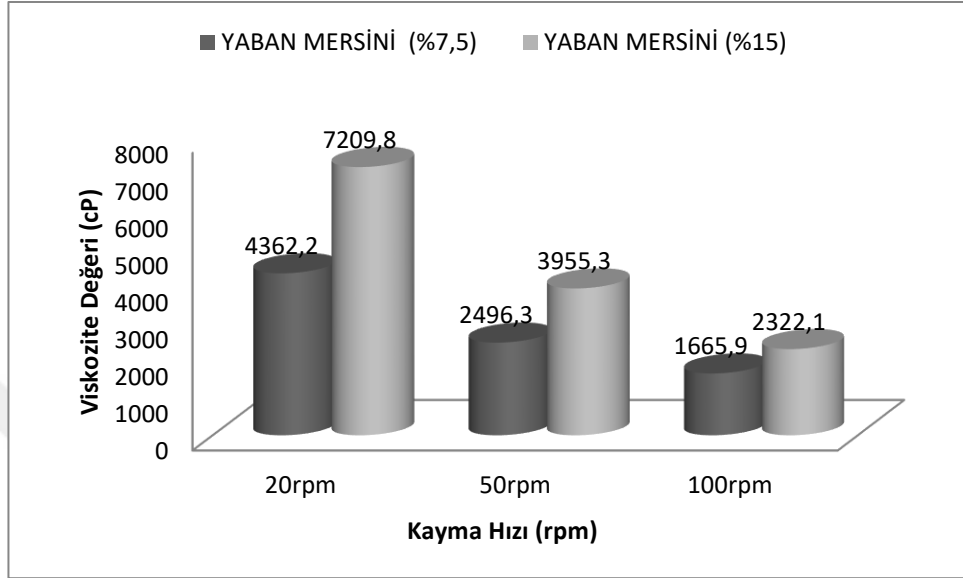
**Çizelge 4.12.** Dondurma örneklerinin viskozite ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği     | N | 20rpm                | 50rpm                 | 100rpm               |
|---------------------|---|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Kontrol             | 2 | 3229,80 <sup>c</sup> | 2315,35 <sup>b</sup>  | 1639,30 <sup>c</sup> |
| Yaban Mersini 7,5   | 2 | 4344,70 <sup>d</sup> | 2501,90 <sup>c</sup>  | 1666,60 <sup>d</sup> |
| Yaban Mersini (%15) | 2 | 7209,35 <sup>f</sup> | 3981,95 <sup>e</sup>  | 2316,25 <sup>f</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)    | 2 | 7100,00 <sup>e</sup> | 3604,00 <sup>d</sup>  | 2202,15 <sup>e</sup> |
| Böğürtlen (%15)     | 2 | 8030,65 <sup>g</sup> | 4134,55 <sup>f</sup>  | 2397,80 <sup>g</sup> |
| Çilek (%7,5)        | 2 | 2569,25 <sup>a</sup> | 1901,90 <sup>a1</sup> | 1176,40 <sup>a</sup> |
| Çilek (%15)         | 2 | 2683,30 <sup>b</sup> | 1924,90 <sup>a2</sup> | 1257,05 <sup>b</sup> |

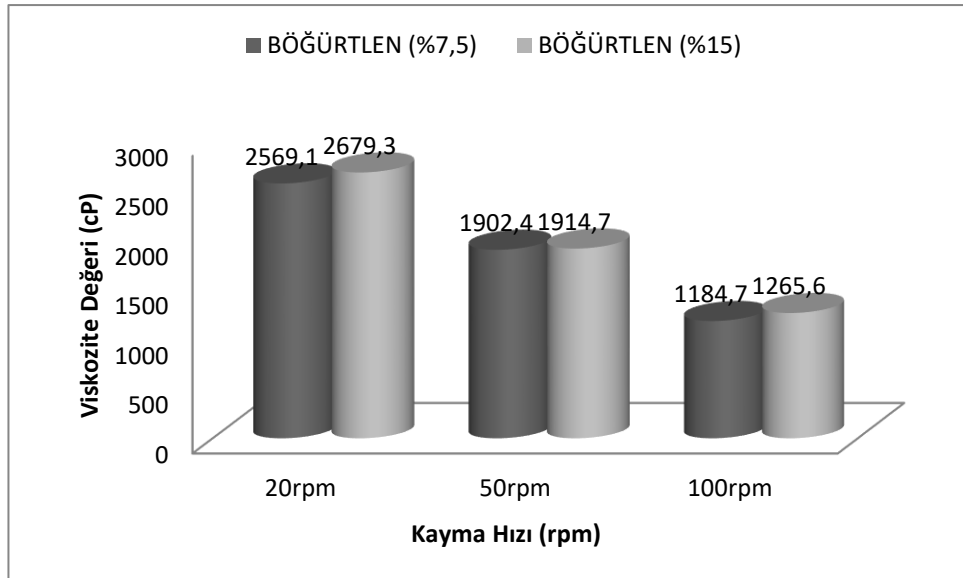
Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda bütün kayma hızlarında en düşük viskozite oranına %7,5 çilek pulpu ilaveli dondurma örneklerinde saptanmış ve en yüksek viskozite değerine böğürtlen (%15) pulpu ilaveli dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün kayma hızlarında dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça viskozite değerinin arttığı görülmüştür. Aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma denemelerinde en fazla sırasıyla böğürtlen, yaban mersini viskoziteyi artırırken, çilek ilavesinin viskoziteyi düşürdüğü görülmüştür. Akın vd (2010), yaban mersini ilavesinin dondurma miksini viskozitesini artırdığını bildirmiştir. El – Samahy *et al* (2009) kırmızı kaktüs pulpu kullanarak ürettikleri dondurma mikslerinden meyve oranı artışına bağlı olarak viskozitede artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuç bizim araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Dondurma denemelerinde viskozite değerinin tespitinde viskoz metrenin kayma hızının viskozite üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda farklılık

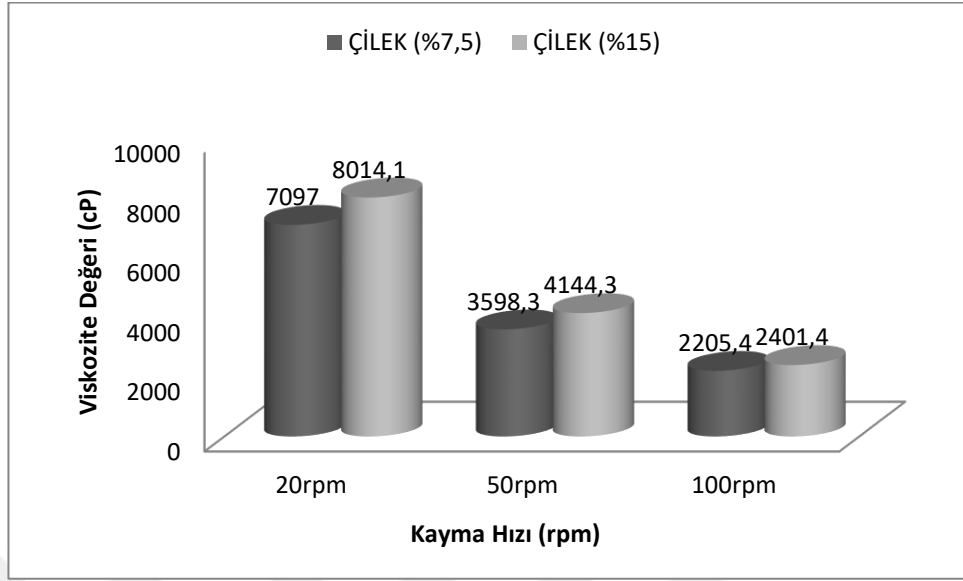
$p < 0,05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı sürelerde muhafaza edilen örneklerinin viskozite değerleri arasındaki farklılık önemsiz (“ns”) çıkmıştır.



Şekil 4.25. Yaban Mersini ilaveli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi



Şekil 4.26. Böğürtlenli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi



**Şekil 4.27.** Çilekli dondurma örneklerinde viskozitenin değişimi

Dondurma örneklerine yaban mersini, böğürtlen ve çilek ilave oranı arttıkça dondurma örneklerinin viskozitesinin arttığı Şekil 4.25, Şekil 4.26 ve Şekil 4.27’de görülebilmektedir.

#### 4.2.8. Dondurma örneklerinde duysal analiz sonuçları

Dondurma örneklerinin duysal analiz sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Dondurma örneklerinin duysal analiz sonuçları

| Dondurma Örnekleri | Muhafaza Süresi (gün) | Renk ve Görünüş | Tekstür | Lezzet | Tatlılık Derecesi | Sakızimsılık | Genel Kabul Edilebilirlik |
|--------------------|-----------------------|-----------------|---------|--------|-------------------|--------------|---------------------------|
| Böğürtlen (%7,5)   | 1                     | 6,9             | 4,3     | 8,2    | 6,5               | 7,4          | 6,8                       |
|                    | 21                    | 6.7             | 4.05    | 8.1    | 6.3               | 7,6          | 6.9                       |
| Böğürtlen (%15)    | 1                     | 8,2             | 4,6     | 8,8    | 7,1               | 7,9          | 8,5                       |
|                    | 21                    | 8.05            | 4.7     | 8.6    | 6.9               | 7,8          | 8.3                       |

**Çizelge 4.13.** (devam)

|  |           |     |     |     |     |     |     |
|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Çilek</b><br>(%7,5)                   | <b>1</b>  | 6,3 | 4,4 | 7,9 | 6,9 | 7,3 | 6,6 |
|  | <b>21</b> | 5,3 | 4,3 | 7,7 | 6,7 | 7,1 | 6,4 |
| <b>Çilek</b><br>(%15)                    | <b>1</b>  | 7,4 | 5,2 | 8,1 | 7,4 | 7,5 | 8,2 |
|  | <b>21</b> | 7,4 | 4,9 | 8,0 | 7,1 | 7,4 | 8,1 |
| <b>Yaban</b><br><b>Mersini</b><br>(%7,5) | <b>1</b>  | 6,9 | 4,1 | 6,9 | 7,1 | 7,1 | 6,5 |
|  | <b>21</b> | 6,8 | 4,3 | 7,1 | 6,9 | 7,2 | 6,2 |
| <b>Yaban</b><br><b>Mersini</b><br>(%15)  | <b>1</b>  | 6,5 | 4,8 | 7,1 | 7,9 | 7,5 | 7,8 |
|  | <b>21</b> | 6,3 | 4,7 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,6 |
| <b>Kontrol</b>                           | <b>1</b>  | 7,1 | 5,6 | 7,9 | 6,8 | 7,8 | 6,3 |
|  | <b>21</b> | 7,1 | 4,9 | 7,8 | 8,3 | 7,9 | 8,1 |

**4.2.8.a. Dondurma örneklerinde renk ve görünüş verilerinin değerlendirilmesi**

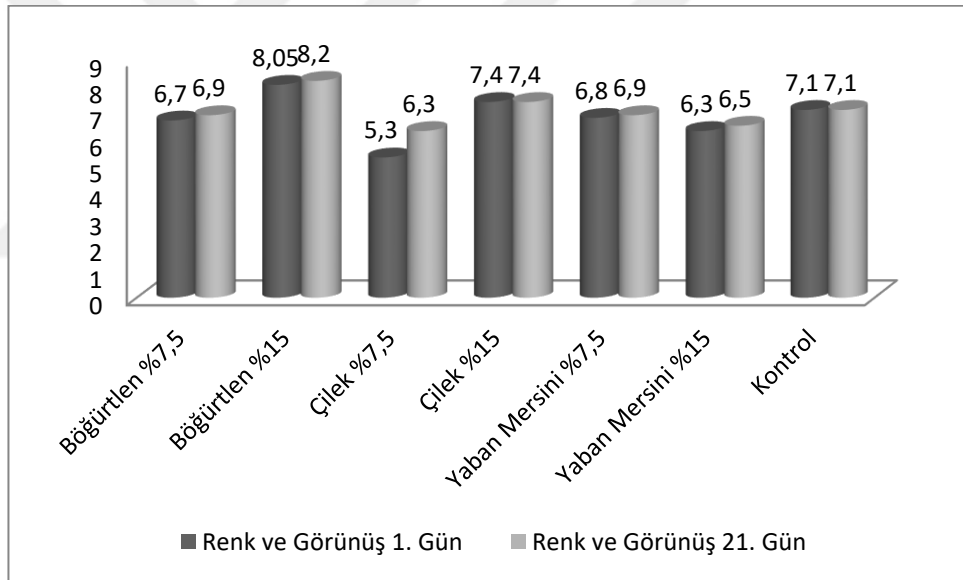
Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan renk ve görünüş üzerine yapılan varyans analizi sonucu dondurma örnekleri arasında  $p < 0,05$  düzeyinde farklılık edilmiştir. Muhafaza süreleri arasındaki farklılık ise önemsizdir ("ns"). Dondurma örneklerinde duyusal analiz verilerinden renk ve görünüme ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Renk ve görünüş değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları tespit

| Dondurma Örneği      | N | Renk ve Görünüş    |
|----------------------|---|--------------------|
| Kontrol              | 2 | 7,10 <sup>bc</sup> |
| Yaban Mersini (%7,5) | 2 | 6,85 <sup>bc</sup> |
| Yaban Mersini (%15)  | 2 | 6,40 <sup>ab</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)     | 2 | 6,80 <sup>bc</sup> |
| Böğürtlen (%15)      | 2 | 8,12 <sup>d</sup>  |
| Çilek (%7,5)         | 2 | 5,80 <sup>a</sup>  |
| Çilek (%15)          | 2 | 7,40 <sup>c</sup>  |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda renk ve görünüş skalasında en yüksek puan %15 böğürtlen pulpu ilaveli örneklerinde saptanmış ve en düşük puana ise çilek (%7,5) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Çilek ve böğürtlen meyve oranı arttıkça renk ve görünüş skalasının form puanında artış görülürken yaban mersininde meyve oranı arttıkça renk ve görünüş puanı düşmüştür. Şimşek (2016), Gobdin ilavesi ile yapılan dondurmaların renk ve görünüşüne kontrole göre daha az puan verildiğini belirlemiştir. Bu çalışmada da yaban mersini ve çilekli dondurma örnekleri kontrolden daha düşük puan almıştır. Dölek (2012) yaban mersini ekstraktı ilavesinin renk ve görünüş puanlarını kontrole göre düşürdüğünü belirlemiştir. Bu sonuç yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

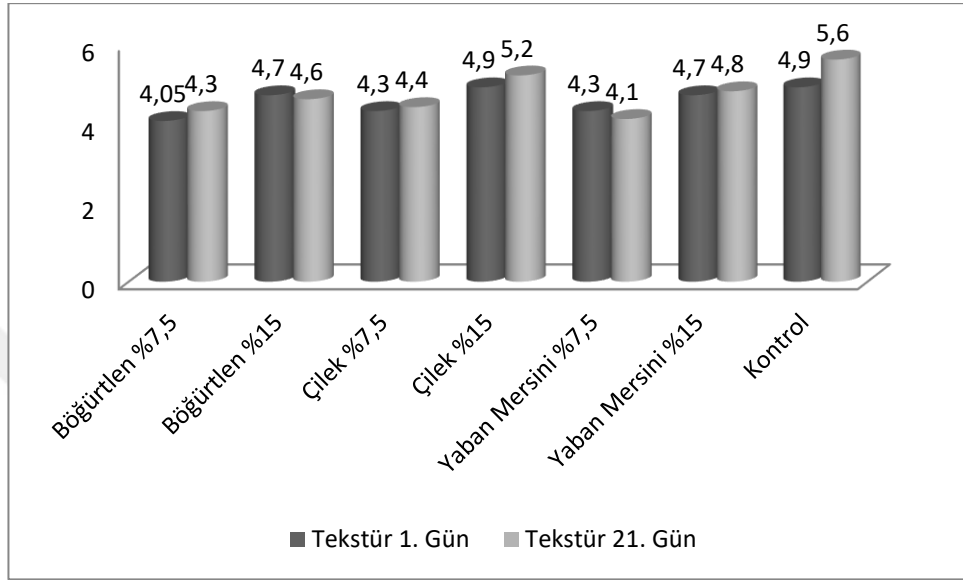


**Şekil 4.28.** Dondurma örneklerinin renk ve görünüş panel testi sonuçları

#### 4.2.8.b. Dondurma örneklerinde tekstür verilerinin değerlendirilmesi

Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan tekstür üzerine yapılan varyans analizi sonucu dondurma örnekleri arasında istatistiksel olarak farklılık (“ns”) tespit edilememiştir. Muhafaza süreleri arasındaki farklılık önemsizdir (“ns”). Panelistler örneklerde buz kristalleri tespit ettikleri için dondurma örneklerinin tekstür özelliklerine düşük puanlar vermişlerdir. El-Samahy *et al.* (2009) %5, 10 ve 15 oranlarında kırmızı

kaktüs armudu pulp halinde ilave edilerek üretilen dondurmalarda sadece %5 kaktüs armudu pulpunun dondurmanın kıvam ve tekstürünün kontrol örnekle aynı olduğu, diğer oranlarda artışa bağlı olarak tekstür ve yapı puanlarının azaldığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.29. Dondurma örneklerinin tekstür özelliği panel testi sonuçları

#### 4.2.8.c. Dondurma örneklerine ait lezzet verilerinin değerlendirilmesi

Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan lezzet üzerine yapılan varyans analizi sonucu dondurma örnekleri arasında  $p < 0,01$  düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri arasındaki (“ns”) farklılık önemsizdir. Dondurma örneklerinde lezzet verilerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

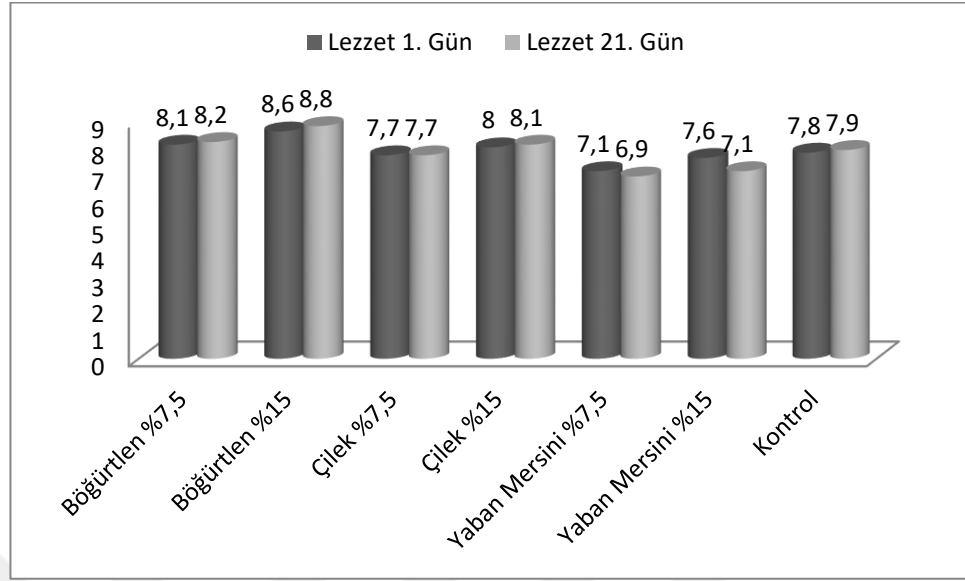
**Çizelge 4.15.** Lezzet değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | Lezzet Değerleri   |
|----------------------|---|--------------------|
| Kontrol              | 2 | 7,85 <sup>cd</sup> |
| Yaban Mersini (%7,5) | 2 | 7,00 <sup>a</sup>  |
| Yaban Mersini (%15)  | 2 | 7,35 <sup>ab</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)     | 2 | 8,15 <sup>d</sup>  |
| Böğürtlen (%15)      | 2 | 8,70 <sup>d</sup>  |
| Çilek (%7,5)         | 2 | 7,70 <sup>bc</sup> |
| Çilek (%15)          | 2 | 8,05 <sup>cd</sup> |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda panelistler dondurma örneklerinin lezzetine en yüksek puanı %15 böğürtlen pulpu ilaveli örneklerine vermiş ve en düşük puanı ise yaban mersini (%7,5) eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça lezzet puanının arttığı saptanmıştır. Farklı konsantrasyonlar kullanılarak üretimin yapıldığı bu çalışmanın amacı tüketiciler tarafından beğenilen konsantrasyonun tespitidir. Bu kapsamda çalışmanın değerlendirilmesinde aynı oranda farklı pulp eklenen dondurma örneklerinde en fazla sırasıyla böğürtlen, çilek ve yaban mersininin puan aldığı görülmüştür. Şimşek (2006) yaptığı çalışmada Gobdin ilavesinin duyu analizi sonucu lezzetlilik puanını düşürdüğünü tespit etmiştir. Bu sonuç bu araştırmada yaban mersini ilaveli dondurmalar için paralellik göstermektedir.





**Şekil 4.30.** Dondurma örneklerinin lezzet özelliği panel testi sonuçları

#### 4.2.8.d. Dondurma örneklerine ait tatlılık derecesi verilerinin değerlendirilmesi

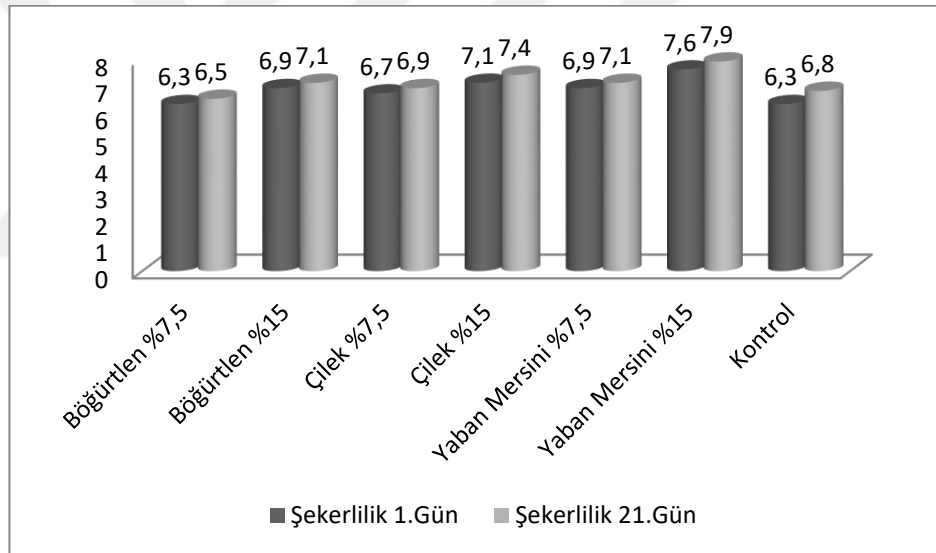
Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan tatlılık derecesi üzerine yapılan varyans analizi sonucu dondurma örnekleri arasında  $p < 0,05$  düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri arasındaki farklılık (“ns”) önemsizdir. Dondurma örneklerinde tatlılık derecesi verilerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Tatlılık derecesi değerleri Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | Tatlılık derecesi  |
|----------------------|---|--------------------|
| Kontrol              | 2 | 6,55 <sup>ab</sup> |
| Yaban Mersini (%7,5) | 2 | 7,00 <sup>bc</sup> |
| Yaban Mersini (%15)  | 2 | 7,75 <sup>d</sup>  |
| Böğürtlen (%7,5)     | 2 | 6,40 <sup>a</sup>  |
| Böğürtlen (%15)      | 2 | 7,00 <sup>bc</sup> |
| Çilek (%7,5)         | 2 | 6,80 <sup>bc</sup> |
| Çilek (%15)          | 2 | 7,25 <sup>c</sup>  |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda tatlılık derecesi skalasında en yüksek puanı yaban mersini (%15) pulpu ilaveli örneklerinde saptanmış ve en düşük puanı böğürtlen (%7,5) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça tatlılık derecesi puanının arttığı, aynı oranda farklı meyve pulpu eklenen dondurma örneklerinde en fazla sırasıyla yaban mersini, çilek ve böğürtlenli dondurmaların puan aldığı görülmüştür. Şimşek (2016), Gobdin ilavesinin dondurmanın tatlılık derecesi puanını düşürdüğünü meyve ilavesinin arttıkça panelist puanlarının daha da düştüğü belirlenmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızla uyuşmamakla beraber, kullanılan meyvelerin farklılığından kaynaklanan bir farklılık olduğu düşünülmektedir.



**Şekil 4.31.** Dondurma örneklerinin tatlılık derecesi panel testi sonuçları

#### 4.2.8.e. Dondurma örneklerine ait sakızimsılık verilerinin değerlendirilmesi

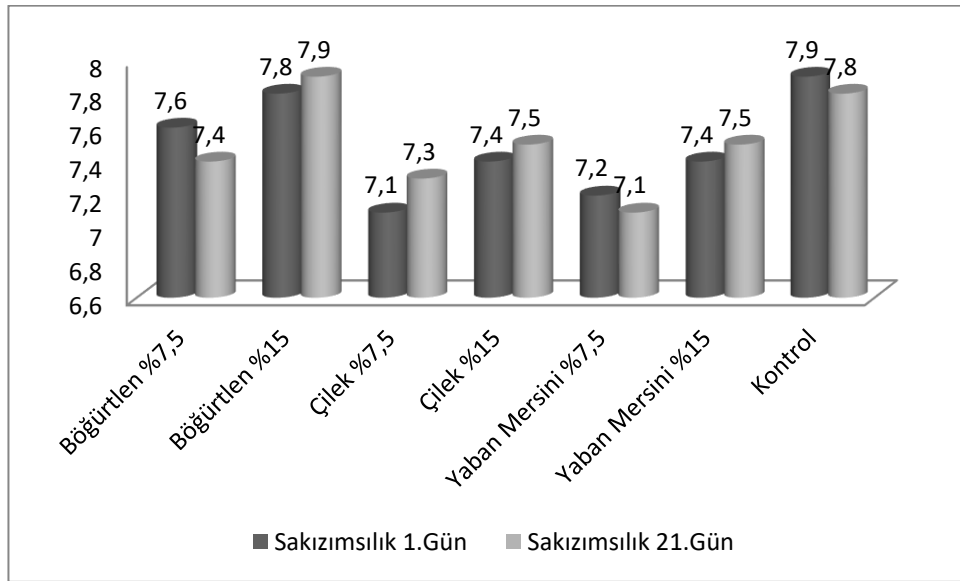
Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan sakızimsılık üzerine yapılan varyans analizi sonucu dondurma örnekleri arasında  $p < 0,05$  düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri arasındaki farklılık (“ns”) önemsizdir. Dondurma örneklerinde sakızimsılık ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Sakızımsılık değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | Sakızımsılık      |
|----------------------|---|-------------------|
| Kontrol              | 2 | 7,85 <sup>c</sup> |
| Yaban Mersini (%7,5) | 2 | 7,15 <sup>a</sup> |
| Yaban Mersini (%15)  | 2 | 7,45 <sup>b</sup> |
| Böğürtlen (%7,5)     | 2 | 7,50 <sup>b</sup> |
| Böğürtlen (%15)      | 2 | 7,85 <sup>c</sup> |
| Çilek (%7,5)         | 2 | 7,20 <sup>a</sup> |
| Çilek (%15)          | 2 | 7,45 <sup>b</sup> |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda sakızımsılık değerinde en yüksek puanı böğürtlen (%15) pulpu ilaveli ve kontrol örneklerinde saptanmış ve en düşük puanı yaban mersini (%7,5) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça tatlılık derecesi puanının arttığı belirlenmiştir.



**Sekil 4.32.** Dondurma örneklerinin sakızımsılık panel testi sonuçları

#### 4.2.8.f. Dondurma örneklerine ait genel kabul edilebilirlik verilerinin değerlendirilmesi

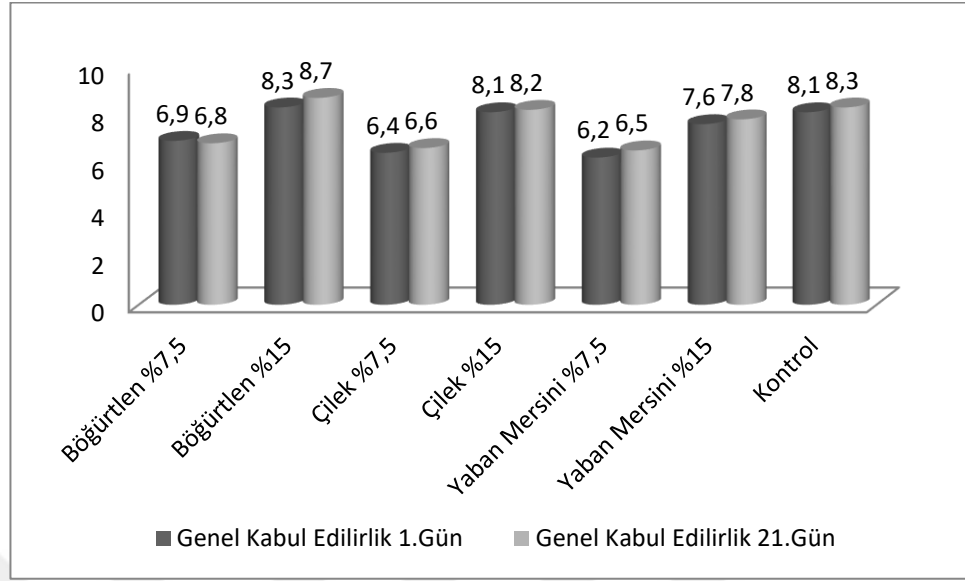
Duyusal analiz değerlendirme kriterlerinden biri olan genel kabul edilebilirlik üzerine yapılan varyans analizi sonucunda; dondurma örnekleri arasında  $p<0,01$  düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri arasındaki farklılık önemsiz (“ns”) bulunmuştur. Dondurma örneklerinde genel kabul edilebilirlik ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Genel kabul edilebilirlik Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

| Dondurma Örneği      | N | Genel Kabul Edilebilirlik |
|----------------------|---|---------------------------|
| Kontrol              | 2 | 8,20 <sup>d</sup>         |
| Yaban Mersini (%7,5) | 2 | 6,35 <sup>a</sup>         |
| Yaban Mersini (%15)  | 2 | 7,70 <sup>c</sup>         |
| Böğürtlen (%7,5)     | 2 | 6,85 <sup>b</sup>         |
| Böğürtlen (%15)      | 2 | 8,50 <sup>d</sup>         |
| Çilek (%7,5)         | 2 | 6,50 <sup>ab</sup>        |
| Çilek (%15)          | 2 | 8,15 <sup>d</sup>         |

Farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonucunda genel kabul edilebilirlik skalasında en yüksek puanı böğürtlen (%15) pulpu ilaveli ve kontrol örneklerinde saptanmış ve en düşük puanı ise, yaban mersini (%7,5) pulpu eklenen dondurma örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün dondurma örneklerinde meyve oranını arttıkça genel kabul edilebilirlik puanının arttığı saptanmıştır. Aliyev (2006) yaban mersini ilaveli dondurma yapmışlar ve yaban mersini ilave miktarı arttıkça dondurmanın duyu özelliklerinin azaldığını bildirmiştir. Bu durum bu araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.33. Dondurma örneklerinin genel kabul edilebilirlik panel testi sonuçları

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmayla; insan sağlığı için önemli bir yere sahip ve beslenmede her yaştan insanın severek tükettiği, besleyicilik değeri yüksek olan dondurmayı bazı üzüksü meyveler (yaban mersini, çilek ve böğürtlen) ile zenginleştirerek fonksiyonel ve farklı tatta dondurma üretimi amaçlanmıştır.

Kontrol dondurma örneği ve bu üzüksü meyvelerden (yaban mersini, çilek ve böğürtlen) dondurma miksine %7,5 ve %15 oranında ilave edilerek toplamda 7 adet dondurma örneği üretilmiş ve -18°C, 21 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 1. 7. 15. ve 21. gün analizlere tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kontrol dondurma örneği verileri referans alınmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Dondurma örneklerine katılan meyve oranı arttıkça dondurma örneklerine kurumadde, ilk damlama, viskozite, titrasyon asitliği ve duyusal analizlerde artış görülürken, hacim artışı, tam erime ve pH'da önemli düzeyde ( $p<0,01$  ve  $p<0,05$ ) düşme tespit edilmiştir. Genellikle dondurmaya %15 meyve ilavesi dondurma kalitesini artırmıştır.
2. Kurumadde oranı en az kontrol dondurma örneğinde görülürken en fazla böğürtlen %15 meyve pulpu ilaveli dondurma örneğinde olduğu saptanmıştır. Bu böğürtlenin kurumadde oranının yaban mersini ve çilekten daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumun meyvelerin kurumadde oranının farklı olması ile ilgili olduğu düşünülmektedir.
3. Titrasyon asitliği en düşük kontrol dondurma örneğinde görülmüştür. Meyvelerin eklenmesi ve eklenen meyvelerin oranının artması titrasyon asitliğini artırırken en yüksek titrasyon asitliği değerine böğürtlen (%15) pulpu ilaveli dondurma örneğinde olduğu belirlenmiştir.
4. Dondurma örneklerinde yapılan ilk damlama ve tam erime sonuçları doğrultusunda en düşük ilk damlama süresine ve en yüksek tam damlama süresine kontrol dondurma örneğinde rastlanmıştır. En yüksek ilk damlama süresine %15 böğürtlen pulpu ilaveli

dondurma örneğinde, en düşük tam damlama süresi ise çilek %7,5 oranında meyve pulpu ilaveli dondurma örneğinde olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni farklı meyvelerin kurumadde oranlarının ve bileşimlerinin farklı olmasıdır.

5. Dondurma örneklerinde meyve oranını artması hacim artışını düşürürken en yüksek hacim artışının kontrol dondurma örneğinde olduğu tespit edilmiştir. Bunun meyve ilavesi ile artan proteinin su tutma kapasitesini artırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. Bu araştırmada böğürtlen ilavesi edilen örneklerin viskoziteleri diğer dondurma örneklerinin viskozitelerinden daha yüksek bulunmuştur. Fakat çilek ilaveli dondurma örneklerinin viskoziteyi düşürdüğü görülmüştür. Bu nedenle çilekli dondurma yapımında stabilizatör oranının artırılması veya başka stabilizatör ilave edilmesi önerilmektedir.

7. Duyusal analizlerde panelistlerin en çok beğendiği dondurma örneğinin %15 meyve ilaveli böğürtlenli dondurma olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada duyusal test sonucuna göre genel kabul edilebilirlikte reddedilen bir dondurma örneği olmadığı % 15 meyve pulpu ilave edilen dondurma örneklerinin daha çok beğenildiği görülmüştür.

8. Üzüksü meyvelerin dondurma miksine katılmasıyla ilgili yeni çalışmalar yapılması ve ideal katılma miktarının bulunması faydalı olacaktır.

**KAYNAKLAR**

- A., Akın, M.S., 1992. İnek, keçi, koyun sütlerinden üretilen dondurmaların kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerinin saptanması üzerine karşılatırmalı bir arattırma. Doęa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16,711-720.
- Akın, M.B., Duman, T., Cesur, Ö., Ulaş, M. Ö., Sezer, B., 2010. Farklı oranlarda yaban mersini ilavesinin dondurmaların fiziksel kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi. Harran üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bitirme Tezi, Şanlıurfa, 30-35 s
- Akın, N., 2009. Dondurma Bilimi ve Teknolojisi. Damla Ofset, Konya. 425s.
- Aliyev, C.,2006. Kefir ve yaban mersininin dondurmanın fiziko kimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun. 69s.
- Anonim, 2013. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Gıda Teknolojisi ,Ankara.
- Bodyfelt, F.W., Tobias, J., Troun, G.M., 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. Van Nostrand Reinhold, 598, New York.
- Cabrita, L., Fruystein, N.A.ve Andersen, Q.M., 2000. Anthocyanin Trisaccharides in Blueberries of *Vaccinium Padifolium*, Food Chemistry, 69, 33-36.
- Cottrel, J.I.L., G. Pass, and G. O. PHillips. 1979. Assesment of polysaccharides as ice cream stabilizers. J. Sci. Food Agric. 30:1085–1088.
- Çakmakçı, S., Topdaş,E.F., Cakır,Y., Kalın,P., 2016. Functionality of kumquat (*Fortunellamargarita*) in the production of fruity ice cream. Journal of the Scienceof Food and Agriculture, 96(%), 1451-1458.
- Çelik, H., 2005. Yaban Mersini (Lıkapa) Yetiştiriciliği, Hasad Yayınları, Samsun
- Çelik, H., 2006. Karadeniz Meyvesi İçin Yeni Bir Meyve Türü Yaban Mersini (Lıkapa), 2. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, Bildiriler Kitabı: 64-68
- Çeliker, M.B., 2008. Alıç meyvesinin pekmeze işlenerek dondurma üretimine ilavesiyle dondurmanın kalite kriterleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyon.62s.
- Çevik, İ., Erhan,M., 2003. Bazı Üzümsü Meyvelerin Çeşitlerinin Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi: 3
- Demir, H., 2002. Bazı Yabancı Meyve Türlerinin Besin Değerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bahçe 31(1-2): 33-38
- Dervişoğlu, M., Yazıcı, F., 2006. The effect of citrus fibre on the physical, chemical and sensory properties of ice cream. Food Science and Technology International, 12(2), 159-164.
- Dölek, P., 2012. Mikrokapsüllerin Yaban Mersini Ekstraktının Dondurmada ve İn Vitro Koşullarda Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa 75s.
- El-Samahy, S.K., Youssef, K.M., Moussa-Ayoub, T.E., 2009. Producing ice cream with concentrated cactus pear pulp: A preliminary study. Journal of the Professional Association for Cactus Development 11, 1-12.



- Erkaya, T., Dağdemir, E., & Şengül, M. (2012). Influence of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream. *Food Research International*, 45(1), 331-335.
- Güven, M., Karaca, O.B., 2002. The effects of varying sugar content and fruit concentration on the physical properties of vanilla and fruit ice-cream-type frozen yogurts. *International Journal of Dairy Technology*, 55 27-31.
- Hague, B., Steinsholt, K., Abrahamsen, R.K., 1981. Flavours in Frozen Yoghurt. *Dairy Science*, 44 (3) 1480.
- Häkkinen, S.H., Kärenlampi, S.O., Mykkänen, H.M., and Törrönen, A.R., 2000. Influence of Domestic Processing and Storage on Flavonol Contents in Berries. *J. Agric. Food Chem.* 48:2960-2965.
- Karaman, S., Yılmaz, M. T., Kayacier, A. (2011), Simplex Lattice Mixture Design Approach on the Rheological Behavior of Glucomannan Based Salep Honey Drink Mixtures: An 121 Optimization Study Based on the Sensory Properties. *Food Hydrocolloids*, 25(5):1319–1326.
- Kesenkaş, H., Akbulut, N., Yerlikaya, O., Akpınar, A., Açu, M., 2013. Kefir dondurması üretiminde soya sütünün kullanım olanakları üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi.*, 50 (1), 1-12.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar A., 2007. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi.
- Öner, Z., Şanlıdere Aloğlu, H. 2018. Süt ve Süt Ürünleri Analiz Yöntemleri. Sidas Medya Ltd. Şti. Yayın No 0-58-1B, İzmir
- Özcan, T., Kurdal, E., 1997. Bursa il merkezinde satılan meyveli dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine araştırma. *Gıda*, 22(3), 217-225.
- Pehlivan, M., Güleryüz, M., 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe*, 33 (1-2): 51 – 57.
- Pottera, M.M., Dougherty, M.P., Haltemanc, W.A., 2006. Camireb, M.E, Pocharacteristics of Wild Blueberry-Soy Beverages, Lwtinpress.
- Soukoulis, C., Lebesi, D., Tzia, C., 2009. Enrichment of ice cream with dietary fibre: Effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena. *Food Chemistry*, 115(2), 665-671.
- SPSS Inc. Statistical packape for social sciences SPSS ver. (2018) 20 for Windows, Chicago, IL.
- Sun-Waterhouse, D., Edmonds, L., Wadhwa, S.S., Wibisono, R., 2013. Producing ice cream using a substantial amount of juice from kiwifruit with green, gold or red flesh. *Food Research International*, 50, 647-656.
- Şimşek. E., 2012. Gobdin ve *Bifidobacterium bifidum* İlavesiyle Üretilen Dondurmaların Probiyotik Raf Ömrü ve Kalite Özelliklerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum, 86s.
- Tosun, İ., Artık, N., 1998. Böğürtlenin Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma. *Gıda*, 23 (6), 403-413s
- Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği (Tebliğ No: 2004/45). 23.05.18, . <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/01/20050113-13.htm> / 03: 42
- Yeşilsu, A.F., 2006. Dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine bazı pekmez çeşitlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun. 88 s.

- Yeşilsu, A.F., Temiz, H. Effect of Pekmez. 2010. Addition on the Physical, Chemical and Sensory Properties of İce Cream. Department of Food Engineering, Ondokuz Mayıs University , Samsun.
- Yıldız, E., 2017. Bazı böğürtlen çeşitlerinin pomolojik, fitokimyasal ve biyolojik aktivite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Genetik Mühendisliği Anabilim Dalı, Niğde. 64 s.



**ÖZGEÇMİŞ**

Adı: Gencay

Soyadı: UĞURLU

Uyruğu: T.C.

Doğum Yeri: Göle

Doğum Tarihi: 29.08.1993

Medeni Hal: Bekâr

Adres: Ardahan/ Göle/ Çayırbaşı Mevki/ Kalecik Köyü

Adres 2: Ardahan/ Çıldır/ Kurtkale Köyü

Adres 3: Ankara/Mamak/ General Zeki Doğan/ 494 sok. 45/7

E posta: [gencayugurlu0@gmail.com](mailto:gencayugurlu0@gmail.com) , [asktakar@hotmail.com](mailto:asktakar@hotmail.com)

Cep: 0 507 153 7937, 0 531 563 1991, 0 553 597 4752

İlk Okul: Yeniköy İlköğretim Okulu

Orta Okul: Göle75. YIL. İ. M. K. B. Y.İ.B.O.

Lise: Kars Alparslan Lisesi (2011)

Lisans: Ardahan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (2012-2016)

Yüksek Lisans: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü (2016-2018)

Yabancı Dil: İngilizce (başlangıç)

İlgi Alanları ve Hobileri: Futbol izlemek, oynamak ve yönetmek; yüzmek; koşmak; yemek pişirmek ve pişirdiğimi yemek; araştırma yapmak; tartışmak; film izlemek; avcılık; geçmişten günümüze gelememiş türkü, masal, hikaye araştırmak; şiir yazmak.

**SERTİFİKA BELGE-TARİH**

İSO 22000: Ocak 2013

Tiyatro: Mayıs 2014

TFF Hakemlik-Temmuz 2014

KOSGEB: Ocak 2016

Temel Muhasebe: Mayıs 2016

Hijyen Sertifikası: Eylül 2016

İş Sağlığı ve Güvenliği: Eylül 2016

Sürücü Belgesi: Eylül 2017

Seminer- Kurs, Tarih

TFFHGD: 2014-2015-2016-2017

Gıda Mühendisleri ve Diyetisyenler Semineri: Ekim 2017

İş Tecrübesi

EFA Sağlık Hizmetleri Gıda Sanayi Tic. Ltd. Şti. Kaşgarlı Mahmut Yurdu (KYK)  
(Ekim 2017-Şubat 2018)